Monatsberichte

der

Königlichen

Preufs. Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre 1856.

Mit 11 Tafeln.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenschaften.

1856.

In Commission in Ferd. Dümmler's Verlags-Buchhandlung.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Januar 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

7. Jan. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Steiner las über eine besondere Curve dritter Klasse (und vierten Grades), welche merkwürdige Eigenschaften hat und sich bei verschiedenen geometrischen Betrachtungen einstellt.

Die Curve tritt schon beim geradlinigen Dreieck ein. Fället man aus jedem Punkte in der dem Dreieck umschriebenen Kreislinie auf die Seiten Perpendikel, so liegen die je drei Fufspunkte allemal in irgend einer Geraden G, und die Enveloppe aller dieser Geraden ist eine Curve dritter Klasse, G^3, und vierten Grades, welche die im Unendlichen liegende Gerade, G_∞, zur ideellen Doppeltangente hat; ferner hat sie drei Rückkehrpunkte und die drei Rückkehrtangenten schneiden sich in einem und demselben Punkt. Die Curve berührt namentlich auch die Seiten des Dreiecks, so wie dessen drei Höhen, d. h. die aus den Ecken auf die Gegenseiten gefällten Lothe.

Sei $a\ b\ c$ das gegebene Dreieck; δ der Mittelpunkt des ihm umschriebenen Kreises δ^2; ferner $a\mathfrak{a}$, $b\mathfrak{b}$, $c\mathfrak{c}$ seine drei Höhen und d der gemeinsame Schnittpunkt derselben; seien

ferner α, β, γ die Mitten der Seiten und m der Mittelpunkt des durch diese Mitten und zugleich auch durch die Fufspunkte $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ der Höhen gehenden Kreises m^2; endlich sei r der Radius dieses Kreises, derselbe ist halb so grofs als der Radius des Kreises δ^2. Da der Punkt m in der Mitte zwischen δ und d liegt, so ist d der äufsere Ähnlichkeitspunkt beider Kreise. Wird von den über den Seiten des Dreiecks liegenden Bogen des Kreises m^2, $\alpha\mathfrak{a}$, $\beta\mathfrak{b}$, $\gamma\mathfrak{c}$, von den Mitten der Seiten aus, mittels der Punkte u, v, w, je ein Drittel abgeschnitten, so dafs Bogen $\alpha u = \frac{1}{3}\alpha\mathfrak{a}$, $\beta v = \frac{1}{3}\beta\mathfrak{b}$, $\gamma w = \frac{1}{3}\gamma\mathfrak{c}$, so theilen diese Punkte die ganze Kreislinie in drei gleiche Theile, so dafs sie die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks uvw sind.

Ist p ein beliebiger Punkt in der Kreislinie δ^2 und G die ihm zugehörige Fufspunkten-Linie, so hat der aus dem Höhenschnitt d nach p gezogene Strahl dp seine Mitte, etwa μ, allemal in G und zugleich auch im Kreise m^2; dieser Kreis werde von G zum zweiten Mal in s geschnitten; der Punkt μ wird Mittelpunkt und s Scheitel der Fufspunkten-Linie G genannt. Im Kreise δ^2 sei p_1 der Gegenpunkt von p, so steht dessen Fufspunkten-Linie G_1 jedesmal auf G senkrecht, und zwar haben beide den Scheitel s gemein und ihre Mittelpunkte μ und μ_1 sind gleicherweise Gegenpunkte im Kreise m^2, und die Durchmesser pp_1 und $\mu\mu_1$ sind parallel. Demnach sind die Fufspunkten-Linien, oder die Tangenten der Curve G^3, paarweise zu einander rechtwinklig, auf jeder steht eine — aber nur eine einzige — bestimmte andere rechtwinklig, und der Ort der Scheitel s aller dieser rechten Winkel ist die Kreislinie m^2. Diese Eigenschaft hat also die Curve mit den Kegelschnitten gemein. Solche rechtwinklige Tangenten-Paare sind namentlich auch die Seiten und zugehörigen Höhen des gegebenen Dreiecks. Jede zwei zu einander rechtwinklige Fufspunkten-Linien heifsen schlechthin ein Paar.

Jede Fufspunkten-Linie G_2 $(=G)$ wird von jedem Paar in zwei solchen Punkten geschnitten, welche

gleich weit von ihrem Mittelpunkte μ_2 abstehen; eine Folge davon ist: dafs G_2 von der Curve G^3 in demjenigen Punkte t_2 berührt wird, welcher von ihrem Mittelpunkt eben so weit absteht, als ihr Scheitel s_2, also $\mu_2 t_2 = \mu_2 s_2$. Es folgen ferner nachstehende interessante Eigenschaften. Die Gerade, welche durch die Berührungspunkte t, t_1 irgend eines Paars GG_1 geht, ist stets auch eine Fufspunkten-Linie G_2, und diejenige, die mit ihr ein Paar bildet, geht jedesmal durch den Scheitel jenes Paars; zudem hat die Berührungs-Sehne tt_1 constante Länge, nämlich sie ist dem vierfachen Radius des Kreises m^2 gleich, $tt_1 = 4r$. Oder umgekehrt: die Curve G^3 schneidet jede ihrer Tangenten G_2 in zwei solchen Punkten t und t_1, deren Abstand von einander constant, und zwar dem Durchmesser des Kreises δ^2, oder dem doppelten Durchmesser des Kreises m^2 gleich ist; und die Tangenten in solchen zwei Schnittpunkten sind je ein Paar GG_1. Die in den Schnitten t, t_1 und in dem Berührungspunkt t_2 jeder Tangente G_2 auf die Curve G^3 errichteten drei Normalen treffen sich allemal in irgend einem Punkte q und der Ort dieses Punktes ist ein Kreis $[m]^2$, der mit dem Kreise m^2 concentrisch ist, und einen dreimal so grofsen Radius hat, als dieser. Die Curve G^3 berührt den Kreis m^2 in den oben genannten drei Punkten u, v, w und hat dieselben zu Scheiteln. In diesen Punkten bilden die zugehörigen Tangenten, etwa U, V, W, und die Kreisdurchmesser U_1, V_1, W_1 mit einander Paare; jene sind die einzigen drei Fufspunkten-Linien, bei welchen der Scheitel (s), Mittelpunkt (μ) und Berührungspunkt (t) vereint sind, die anderen haben die Punkte u, v, w zu Scheiteln, deren Gegenpunkte u_1, v_1, w_1 (im Kreise m^2) zu Mittelpunkten, und um die Länge des Durchmessers über diese hinaus ihre Berührungspunkte u_2, v_2, w_2. Diese letztern Punkte sind die drei Rückkehrpunkte der Curve G^3 und U_1, V_1, W_1 sind die Rückkehrtangenten, die also

alle drei durch den Mittelpunkt m des Kreises gehen, gleich lang sind, nämlich $mu_2 = mv_2 = mw_2 = 3r$, und mit einander gleiche Winkel ($= 120^\circ$) bilden, so dafs die drei Rückkehrpunkte u_2, v_2, w_2 im oben genannten Kreise $[m]^2$ liegen und die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks sind, das m zum Schwerpunkt hat; auch sind die drei Rückkehrtangenten zugleich Normalen der Curve in ihren Scheiteln u, v, w und es ist $u\,u_2 = v\,v_2 = w\,w_2 = 4\,r$. Der reelle Theil der Curve G^3 besteht nur aus einem regelmäfsigen Curvendreieck $u_2\,v_2\,w_2$, das innerhalb des geradlinigen Dreiecks $u_2\,v_2\,w_2$ liegt, aber den Kreis m^2 umschliefst; seine drei gleichen Seiten $u_2\,w\,v_2$, $v_2\,u\,w_2$, $w_2\,v\,u_2$ sind nach Innen convex und berühren den Kreis mit ihren Mitten (Scheiteln) u, v, w; die Länge jeder Seite ist $= 5\frac{1}{3}r$, somit der ganze Umfang $= 16r$; der Inhalt des Curvendreiecks ist $= 3\pi r^2$, also gerade dreimal so grofs, als die Kreisfläche m^2, so dafs jeder der drei gleichen, zwischen dem Kreise und der Curve liegenden Arbelen, $= \frac{2}{3}\pi r^2$ ist. Jede Tangente der Curve G^3 berührt je einen ihrer drei Zweige und schneidet die beiden andern; ein Paar GG_1, d.h. die Schenkel eines ihr umschriebenen rechten Winkels berühren immer verschiedene Zweige.

Sind GG_1 und HH_1 irgend zwei Paare, wird G von H und H_1 beziehlich in a_1, d_1 und G_1 von denselben in b_1, c_1 geschnitten, so sind die Geraden $a_1\,c_1$, $b_1\,d_1$ allemal ein drittes Paar, etwa II_1, d. h. sie sind auch zu einander rechtwinklige Fufspunkten-Linien oder Tangenten der Curve G^3. Ein eben solches Trippel von drei Paaren GG_1, HH_1, II_1 mit einem Quadrupel von vier Schnittpunkten a, b, c, d bilden auch die Seiten und zugehörigen Höhen des gegebenen Dreiecks; beiderseits hat man ein vollständiges Viereck ($a_1\,b_1\,c_1\,d_1$ oder $abcd$), dessen drei Paar Gegenseiten zu einander senkrecht sind, oder vier solche Punkte, von denen jeder der Höhenschnitt des durch die drei übrigen bestimmten Dreiecks ist. Bei allen diesen Vierecken ist die Summe der Quadrate der Gegenseiten constant, und zwar $= 16r^2$; also $ad^2 + bc^2 = ac^2 + bd^2$

$= ab^2 + cd^2 = 16r^2$. Alle Quadrupel *abcd*, deren vier Punkte sämmtlich reel sind, liegen innerhalb des Curvendreiecks G^3; und umgekehrt, durch jeden innerhalb dieses Dreiecks liegenden Punkt *d* ist ein reelles Quadrupel bestimmt, denn es gehen immer drei reelle Tangenten G_1, H_1, I_1 durch denselben, und die zu diesen senkrechten Tangenten G, H, I, sind ihre Gegenseiten in einem vollständigen Viereck *abcd*. Liegt hingegen der gegegebene Punkt *d* aufserhalb des Curvendreiecks G^3, so geht nur eine reelle Tangente, etwa G, durch ihn, und alsdann ist von den andern drei Punkten nur einer, etwa *a*, reell, der gleichfalls in G und auf der andern Seite aufserhalb der Curve liegt; die conjugirte Tangente G_1 ist auch reell und enthält die zwei imaginären Punkte *b* und *c*; die beiden andern Paare HH_1 und II_1 sind imaginär. Die den vier Dreiecken *abc*, *abd*, *acd*, *bcd* umschriebenen Kreise, deren Mittelpunkte beziehlich δ, γ, β, α heissen sollen, sind gleich, und bei allen Quadrupeln von gleicher Gröfse, nämlich der Radius eines jeden ist dem Durchmesser des Kreises m^2 gleich, also $= 2r$. Das Viereck $\alpha\beta\gamma\delta$ ist dem Viereck *abcd* gleich und liegt so, dafs die vier Geraden $a\alpha$, $b\beta$, $c\gamma$, $d\delta$ alle durch den Mittelpunkt *m* gehen und durch ihn gehälftet werden; daher haben umgekehrt die den vier Dreiecken $\alpha\beta\gamma$, $\alpha\beta\delta$, $\alpha\gamma\delta$, $\beta\gamma\delta$ umschriebenen Kreise ihre Mittelpunkte in *d*, *c*, *b*, *a*, und ihre Radien sind ebenfalls $= 2r$; und ferner sind die Gegenseiten $\alpha\delta$ und $\beta\gamma$, $\alpha\gamma$ und $\beta\delta$, $\alpha\beta$ und $\gamma\delta$ zu einander rechtwinklig, oder bilden drei Paare $\mathfrak{G}\mathfrak{G}_1$, $\mathfrak{H}\mathfrak{H}_1$, $\mathfrak{J}\mathfrak{J}_1$, deren Scheitel im nämlichen Kreise m^2 liegen, und deren Enveloppe eine der vorigen, G^3, gleiche Curve $\mathfrak{G}^3$ ist, aber um den Mittelpunkt *m* um 180° herumbewegt, so dafs sie den Kreis in den oben erwähnten Punkten u_1, v_1, w_1 berührt. Alle reellen Quadrupel $\alpha\beta\gamma\delta$ liegen innerhalb des Curvendreiecks $\mathfrak{G}^3$. Enthält das Quadrupel *abcd* zwei imaginare Punkte *b* und *c*, so sind die den Dreiecken *adc* und *adb* umschriebenen

Kreise β^2 und γ^2, so wie ihre Mittelpunkte β und γ imaginär, wogegen die den Dreiecken *abc* und *bcd* umschriebenen Kreise δ^2 und α^2 sammt ihren Mittelpunkten δ und α reell bleiben, diese letztern jedoch jetzt aufserhalb des Curvendreiecks $\mathfrak{G}^3$ liegen.

Durch jedes Quadrupel *abcd* geht ein Büschel gleichseitige Hyperbeln, $B(H^2)$; die verschiedenen Paare Asymptoten derselben bestehen aus den gesammten vorgenannten Paaren GG_1 und sind somit Tangenten der nämlichen Curve G^3. Oder in Bezug auf das Dreieck *abc* kann man sagen: jede Fufspunkten-Linie G sei Asymptote einer ihm umschriebenen gleichseitigen Hyperbel H^2, welche nothwendig auch durch den Höhenschnitt d geht und den Scheitel s von G zum Mittelpunkt hat. In Betracht aller Quadrupel *abcd* hat man auf diese Weise eine Schaar-Schaar gleichseitige Hyperbeln, $SS(H^2)$. Denkt man sich in Bezug auf jedes Paar GG_1 alle Hyperbeln, welche dasselbe zu Asymptoten haben, so hat man die nämliche $SS(H^2)$. Je zwei dieser Hyperbeln schneiden sich in irgend einem Quadrupel, also nur innerhalb des Curvendreiecks G^3, wofern ihre Schnittpunkte alle vier reell sind; berühren sich dieselben, indem etwa a und d sich vereinen, so berühren sie zugleich auch die Gerade $ad = G$ in deren Mittelpunkt μ, und alsdann liegen die beiden andern Schnitte b und c in der Curve G^3 selbst und sind die Berührungspunkte eines Paars HH_1, dessen Scheitel in jenem Punkte μ liegt. Je zwei Quadrupel liegen in einer und derselben Hyperbel H^2, oder insbesondere in einem und demselben Paar GG_1. Die Rechtecke unter den je zwei Perpendikeln, welche aus den einzelnen Punkten irgend eines Quadrupels auf ein beliebiges Paar GG_1 gefället werden, haben jedesmal unter sich gleichen Inhalt. Sind in einer Ebene zwei rechte Winkel GG_1 und HH_1 gegeben, und sollen zwei Hyperbeln die Schenkel derselben beziehlich zu Asymptoten haben und einander berühren, so ist der Ort ihres Berührungspunktes μ ein bestimmter Kreis m^2, welcher durch die Scheitel der

Winkel und durch die Mitten der Strecken geht, welche auf den Schenkeln jedes Winkels durch die Schenkel des andern begrenzt werden.

Das System Paare GG_1 kann insbesondere auch wie folgt bestimmt werden. Wird in der Kreislinie m^2 irgend ein Punkt p und nebstdem eine beliebige Gerade $\mathfrak{D}$ angenommen, und werden sodann aus jedem Punkte s des Kreises zwei unbegrenzte Gerade P und Q beziehlich durch p und parallel $\mathfrak{D}$ gezogen und die von denselben gebildeten Nebenwinkel mittels zweier Geraden G und G_1 gehälftet, so sind alle diese Geraden-Paare GG_1 ein dem obigen gleiches System, so dafs sie eine gleiche Curve G^3 umhüllen.

In dem Kreise m^2 ziehe man eine fortlaufende Reihe Sehnen unter folgender Bedingung. Aus dem Anfangspunkt s ziehe man die erste Sehne ss_1 willkürlich; sodann aus s_1 die zweite Sehne s_1s_2 senkrecht auf den durch s gehenden Durchmesser; ferner aus s_2 die dritte Sehne s_2s_3 senkrecht zu dem durch s_1 gehenden Durchmesser, und so durch jeden neuen Punkt diejenige Sehne, welche zu dem durch den vorhergehenden Punkt gezogenen Durchmesser senkrecht ist, so entsteht — wenn nicht zufällig der über der ersten Sehne liegende Bogen mit dem Kreisumfange commensurabel ist — eine unbegrenzte Reihe von Sehnen, welche sämmtlich eine der obigen gleiche Curve G^3 berühren. Wird auf jede Sehne in ihrem zweiten Endpunkte eine Senkrechte errichtet, so berühren auch diese Senkrechten alle die nämliche Curve und bilden mit den respectiven Sehnen die obigen Paare GG_1. Ist dagegen der Bogen über der ersten Sehne mit dem Kreisumfange commensurabel, verhält er sich zu diesem, wie $n : m$, wo n und m ganze und relative Primzahlen sind, so schliefst sich die Reihe Sehnen jedesmal, so dafs ein geschlossenes Polygon entsteht; jedoch kehrt die Reihe nicht immer in den Anfangspunkt s zurück, sondern sie kann auch in s_1, s_2, ... zurückkehren, je nachdem die Zahl m beschaffen ist. Ferner sind in diesem Falle die Endpunkte $s, s_1, s_2, \ldots$ der Sehnen immer Ecken eines regelmäfsigen mEcks, und die Sehnen selbst sind Seiten verschiedener Ordnung desselben (oder Seiten und Diagonalen). Das Sehnen-Polygon nimmt nur dann

alle Ecken des mEcks in Anspruch und ist selbst ein mEck, wenn m eine Potenz der Zahl 3 ist; seine Seiten sind alsdann zu drei und drei einander gleich, und zwar sind sie Seiten des regelmäfsigen vollständigen mEcks von allen denjenigen Ordnungen, welche nicht durch 3 theilbar sind. Nämlich bei einem regelmäfsigen vollständigen $(2\mu+1)$Eck hat man (nach Gröfse) Seiten von 1ster, 2ter, 3ter, ... bis $(\mu-1)$ter Ordnung zu unterscheiden. — Hierbei berühren alle Sehnen gleicherweise eine Curve G^3, so dafs das Sehnen-Polygon dieser Curve um- und zugleich dem Kreise eingeschrieben ist. Es folgen daraus noch mehrere specielle Sätze, die hier übergangen werden.

In Bezug auf das Obige ist die Curve G^3, unter andern, auch noch wie folgt bestimmt. Denkt man sich rücksichtlich irgend eines der oben beschriebenen Quadrupel *abcd* die Schaar Kegelschnitte, welche durch einen der vier Punkte, etwa durch d, gehen und dem durch die drei übrigen bestimmten Dreieck *abc* eingeschrieben sind, ferner in jedem Kegelschnitt den durch den Punkt d gehenden Durchmesser dd_1 und in dessen anderem Endpunkte d_1 die Tangente G des Kegelschnitts, so ist die Enveloppe aller dieser Tangenten die dort betrachtete Curve G^3, und zwar für alle unzähligen Quadrupel stets die nämliche Curve. Auf diese Eigenschaft wurde der Verfasser durch seinen Freund, den Professor Schläfli in Bern, aufmerksam gemacht. — Die Curve G^3 wird ferner auch durch rollende Bewegung erzeugt.

Analogerweise gelangt man zu etwas allgemeineren Sätzen, wobei der obige Kreis m^2 durch einen beliebigen Kegelschnitt vertreten wird, und wobei die Gegenseiten der vollständigen Vierecke *abcd* nicht mehr zu einander rechtwinklig sind. Folgendes Beispiel möge hier genügen.

Sind ms und $m\mu$ zwei beliebige Halbmesser einer gegebenen Ellipse m^2 und bewegen sich dieselben gleichzeitig um den Mittelpunkt m nach entgegengesetzten Richtungen so, dafs der vom Halbmesser ms beschriebene Sektor in jedem Moment doppelt so grofs ist, als der vom andern, $m\mu$, beschriebene

Sektor, so ist die Enveloppe der durch die Endpunkte der Halbmesser gehenden Geraden, $su = G$, eine Curve dritter Klasse G^3 und vierten Grades, welche die Gerade G_∞ zur ideellen Doppeltangente hat, und deren reeller Theil nur aus einem krummlinigen Dreieck $u_2\, v_2\, w_2$ besteht, welches die Ellipse umschliefst und sie mit seinen drei Seiten (Bogen) in drei solchen Punkten u, v, w berührt, welche die Ecken eines der Ellipse eingeschriebenen gröfsten Dreiecks sind; die Ecken jenes Dreiecks $u_2\, v_2\, w_2$ sind Rückkehrpunkte der Curve G^3, die Rückkehrtangenten gehen alle drei durch den Mittelpunkt der Ellipse und respective durch die genannten Berührungspunkte u, v, w; bis zu diesen Punkten genommen sind sie gerade doppelt so grofs, als die auf ihnen liegenden Durchmesser der Ellipse. Der Inhalt des Curvendreiecks ist dreimal so grofs, als die Fläche der Ellipse, und jeder der drei Arbelen zwischen beiden Curven ist zwei Drittheilen der Ellipsen-Fläche gleich.

Herr Heinr. Rose berichtete über eine Arbeit des Herrn Dr. R. Weber, das Verhalten des Schwefelquecksilbers zu den Verbindungen der alkalischen Metalle betreffend.

Wenn man aus der Lösung eines Quecksilbersalzes vermittelst Schwefelammonium Schwefelquecksilber fällt, hierbei einen Überschufs des Fällungsmittels anwendet, und darauf eine Lösung von Kali- oder Natronhydrat zusetzt, so löst sich der Niederschlag auf und man erhält eine farblose Lösung. Wird diese Lösung eingedampft, so findet eine starke Entwickelung von Ammoniak statt, es bildet sich bei einem gewissen Concentrationsgrade eine Krystallhaut und nach dem Erkalten der Flüssigkeit haben sich Krystalle ausgeschieden, die aus Chlorkalium oder Chlornatrium bestehen, wenn man zur Fällung des Schwefelquecksilbers eine Quecksilberchloridlösung angewandt hat. Werden diese Krystalle von der Mutterlauge getrennt und wird letztere dann noch weiter durch Eindampfen

concentrirt, so zeigt sich aufs Neue eine Krystallhaut und nach dem Erkalten hat sich ein dichtes Haufwerk von langen haarförmigen seidenglänzenden Nadeln gebildet. Wird die Mutterlauge durch Abtröpfeln auf einen mit einem Glasstab verschlossenen Trichter getrennt, und werden die Krystallnadeln darauf, um sie zu trocknen, zwischen Fliefspapier geprefst, so wird dieses von der Mutterlauge intensiv schwarz gefärbt. Durch wiederholtes Pressen zwischen neuem Papier erhält man endlich das Salz im trocknen Zustande und von rein weifser Farbe.

Das auf diese Weise erhaltene Salz reagirt stark alkalisch; mit Wasser in Berührung gebracht zersetzt es sich sogleich, es scheidet sich schwarzes Schwefelquecksilber ab, und die davon getrennte Flüssigkeit enthält aufser Schwefelkalium noch freies Alkali.

Das trockne Salz in einem Reagircylinder erhitzt giebt zuerst eine grofse Menge Wasser ab, beim stärkeren Erhitzen schmilzt es zu einer rothen Flüssigkeit und an den kälteren Theilen des Glases setzen sich Quecksilberkugeln an; es sublimirt aber dabei kein Zinnober.

Das zwischen Papier getrocknete Salz enthält noch eine geringe Menge von Chlorkalium und Chlorammonium; um diese zu entfernen mufs man das Salz noch einmal in Kalihydrat lösen, und die Lösung zur Krystallisation eindampfen. Nachdem man die Mutterlauge hat abtröpfeln lassen und das Salz wiederum durch Pressen zwischen Fliefspapier getrocknet hat, bis dasselbe nicht mehr benetzt wird, mufs das Salz sorgfältig vor dem Einflufs der Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft geschützt werden, denn es zieht mit aufserordentlicher Begierde Wasser aus der Luft an, zerfliefst und zersetzt sich dabei unter Abscheidung von schwarzem Schwefelquecksilber.

Das durch Umkrystallisation erhaltene Kalisalz besteht aus:

			At.
Hg S	= 46,28	Proc.	1
K S	= 24,18	-	1
K O	= 7,53	-	$\frac{2}{5}$
H O	= 22,01	-	6
	100 00		

Das vermittelst Natronhydrat dargestellte und gereinigte Salz besteht aus

			At.
Hg S	= 47,70	Proc.	1
Na S	= 16,08	-	1
Na O	= 7,37	-	$\frac{1}{2}$
H O	= 28,85	-	8
	100 00		

Das Schwefelquecksilber bildet also mit dem einfach Schwefelkalium und dem einfach Schwefelnatrium ein Schwefelsalz, das aber sowohl in der Lösung als auch in fester Gestalt nur bei Gegenwart von freiem Alkali bestehen kann. Versucht man dem Salze das freie Alkali zu entziehen, so zersetzt es sich augenblicklich in schwarzes Schwefelquecksilber, das sich abscheidet und in Schwefelkalium das in der Lösung bleibt.

Die Menge des freien Alkalis steht in keinem bestimmten Verhältnisse zum Schwefelsalze. Das Salz kann nur durch Pressen zwischen Papier im trocknen Zustande erhalten werden, und hierbei ist die Menge des freien Alkalis die dem Salze entzogen wird veränderlich, es ist aber nicht möglich auf diese Weise alles freie Alkali fortzunehmen. Setzt man das Pressen zwischen Papier sehr lange Zeit fort, so tritt endlich hierbei schon eine Zersetzung des Salzes ein, indem schwarzes Schwefelquecksilber sich abscheidet.

Das weifse, in Nadeln krystallisirte Schwefelsalz, löst sich in einer sehr geringen Menge Kalihydrat auf, die Lösung kann dann mit Wasser verdünnt werden ohne eine Veränderung zu erleiden. Vermehrt man aber die Menge des hinzugesetzten Wassers, so wirkt dieses zu verdünnend auf das vorhandene freie Alkali, ohne welches das Schwefelsalz nicht existiren kann, und die Flüssigkeit färbt sich schwarz durch Abscheidung von Schwefelquecksilber. Ganz in derselben Weise ist auch die Wirkung des Alkohols.

Hat man das Salz in einer geringen Menge Kalihydrat gelöst und die Lösung mit wenigem Wasser verdünnt, so zeigt sie folgende Erscheinungen: Schwefelwasserstoffwasser oder Schwefelammonium geben sogleich einen Niederschlag von Schwefelquecksilber. Setzt man etwas gepulverten Schwe-

fel zur Lösung und erwärmt gelinde, so findet eine Ausscheidung von Schwefelquecksilber statt. Es wird hierbei das freie Alkali in Schwefelkalium verwandelt, und sowie dasselbe im Überschufs vorhanden ist, tritt die Zersetzung des Schwefelsalzes unter Abscheidung von schwarzem Schwefelquecksilber ein. Die Lösung des Schwefelsalzes kann ferner mit den Lösungen aller neutralen alkalischen Salze versetzt werden, ohne eine Veränderung zu erleiden; bringt man aber diese in einem sehr grofsen Überschusse hinzu, so wirken sie als Verdünnungsmittel auf das freie Alkali, und die Zersetzung findet dann statt. Versetzt man aber die concentrirte Lösung des Schwefelsalzes mit einer Lösung von Borax, von zweifach kohlensaurem Alkali oder mit der Lösung des gewöhnlich phosphorsauren Natrons ($\dot{N}a^2 \dddot{H} \dddot{P}$) + 24 $\dot{H}$, so wird sogleich schwarzes Schwefelquecksilber abgeschieden.

Das Schwefelsalz kann auch noch auf andere Weise als die oben angegebene dargestellt werden. Fällt man aus einer Quecksilberchloridlösung durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas Schwefelquecksilber, trennt dieses von der sauren Flüssigkeit, wäscht es hierauf mit Wasser, übergiefst es mit einer Lösung von Kali- oder Natronhydrat und leitet dann einen Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurch, indem man durch öfteres Umrühren das Schwefelquecksilber in Suspension erhält, so löst sich dieses in kurzer Zeit vollständig auf. So wie die Lösung erfolgt ist, darf man das Schwefelwasserstoffgas nicht länger hindurchstreichen lassen, denn sobald das freie Alkali anfängt von dem Schwefelwasserstoffgase gesättigt zu werden, scheidet sich die ganze Menge des aufgelöst gewesenen Schwefelquecksilbers wieder ab. Es ist dies einer der deutlichsten Beweise, dafs das Schwefelsalz ohne Gegenwart von freiem Alkali nicht existiren kann. Dampft man die Lösung ein, so erhält man das in weifsen Nadeln krystallisirte Salz. Es bildet sich ferner noch, wenn man Zinnober oder schwarzes Schwefelquecksilber in einem Porzellantiegel mit ungefähr einem dem im Schwefelquecksilber enthaltenen gleichen Aequivalent Schwefel mengt und darauf mit einem Überschufs von festem Kalihydrat bis zum Schmelzen erhitzt. Nach dem Erkalten erhält man durch Behandlung der Masse mit Wasser

eine vollkommen klare Auflösung, die gleichfalls zur Krystallisation eingedampft werden kann.

Es sind also nur die einfachen Schwefelverbindungen des Kaliums und Natriums die bei Gegenwart von freiem Alkali in Stande sind mit dem Schwefelquecksilber ein Schwefelsalz zu bilden.

Brunner[1]) hat bereits vor 26 Jahren die Bildung desselben Salzes bei der Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege wahrgenommen, wenn derselbe nach Kirchhoff's Vorschrift aus 300 Theilen Quecksilber, 68 Schwefel und 160 Kali dargestellt wird. Brunner giebt an, dafs bei diesem Verhältnifs die Menge des Alkalis zu grofs sei und Veranlassung zur Bildung dieses Schwefelsalzes gebe. Die erhaltene Ausbeute des Zinnobers falle dabei nur sehr gering aus, weil eine bedeutende Menge von Schwefelquecksilber durch das gebildete einfach Schwefelkalium in Lösung erhalten werde. Nach Brunner besteht das Salz nur aus $KS + HgS + 5\dot{H}$. Er hat versucht diese Verbindung auf andere Weise noch darzustellen, indem er Zinnober mit unterschwefligsaurem Kali und Schwefelkalium behandelte; es ist ihm aber nicht gelungen sie auf diesem Wege zu erhalten.

Hr. Encke hielt einen Vortrag über eine Kritik der Floratafeln.

Herr Direktor Hansen in Gotha hat sich erlaubt, in dem Berichte über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig (Mathematisch-Physikal. Klasse 1855. I. p. 48 ff.) eine verwerfende Kritik meiner Störungsformeln, welche den Tafeln der Flora von Brünnow zum Grunde liegen, einrücken zu lassen. Er spricht dort von Rechnungsfehlern. In der Meinung solche seien möglich, sah ich meine Rechnungen nach und zeigte das Resultat, dafs ich keine gefunden, der Gesellschaft an. Diese meine Antwort (ebendaselbst p. 66—70) ward vor dem Abdrucke dem Herrn

---

[1]) Pogg. Ann. B. 15, S. 593.

Direktor Hansen mitgetheilt und veranlafste ihn zu einer Replik (ebendas. p. 71—79), in welcher theils die Anschuldigungen noch vermehrt, theils (wie Herr Direktor Hansen meinte) theoretisch nachgewiesen wurde, dafs ich einen theoretischen Fehler gemacht habe. Bei sofortiger Prüfung fand ich, dafs alle Behauptungen von Fehlern der Tafeln und Formeln, durchaus alle irrig seien und von einem praktischen und theoretischen Fehler des Herrn Direktor Hansen herrührten. Ich halte es für meine Pflicht der Akademie, welche den Tafeln die Ehre erwiesen hat sie zum Drucke zu befördern, sowohl die drei Hauptbeschuldigungen als auch kurze Beweise aus denen die Männer vom Fache ersehen können, dafs meine Widerlegnngen richtig sind, mitzutheilen. Alles was ich sonst noch im Einzelnen bemerken zu müssen glaubte, ist aufserdem noch in meiner zweiten Antwort, die ich morgen (den 8. Jan.) der Leipziger Gesellschaft einsenden werde, enthalten.

I. Herr Direktor Hansen findet in den Gliedern, in welchen t mit den Cosinus-Werthen bei der Länge und den Sinus-Werthen bei dem Radvect. aufserhalb der trigonometrischen Funktionen multiplizirt ist, sehr starke Unterschiede zwischen seinen Störungsrechnungen und denen von Brünnow.

Die Form der Hansenschen Störungen ist, dafs er die mittlere Anomalie M durch seinen Störungswerth ndz corrigirt, und an den mit der corrigirten mittleren Anomalie berechneten hyperbolischen log des Radvect die Störungsgröfse ϖ anbringt. Aufserdem gehen seine Reihen nach der excentrischen Anomalie ε fort.

Die Form der Brünnowschen ist, dafs δv, und $(r^0 \delta r)$ als die Störungswerthe der wahren Anomalie v, und der Verbesserung von $\frac{1}{2} r^2$ aufgeführt werden. Es finden folglich die Gleichungen statt, wenn man die Hansenschen Werthe auf die von Brünnow reduciren will:

$$ndz \frac{\Delta v}{\Delta M} = dv$$

$$ndz \frac{\frac{1}{2} \Delta r^2}{\Delta M} + r^2 \varpi = r^0 dr.$$

Die hier nöthigen Elemente zur Berechnung der Reihenent-

wickelung nach M sind bei dem Systeme, mit welchem meine Störungen berechnet sind:

$$e = 0{,}1565408$$
$$\lg a = 0{,}3427484$$
$$\text{mittl. jährl. Bew. } \mu = 396711{,}''01$$
$$= 1{,}9233093.$$

Die Hansenschen Werthe sind:

$$ndz = -\ 36{,}''289\ t$$
$$-\ 7{,}9722\ t \cos \varepsilon \qquad w = -\ 3{,}9861\ t \sin \varepsilon$$
$$+\ 0{,}3121\ t \cos 2\varepsilon$$

Reducire ich sie durch die obigen Gleichungen auf δv und $r^0 \delta r$, so finde ich nach

Hansen	Brünnow
$\delta v = -\ 36{,}''914\ t$	$\delta v = -\ 36{,}''700\ t$
$-\ 19{,}372\ t \cos M$	$-\ 19{,}218\ t \cos M$
$-\ 3{,}769\ t \cos 2M$	$-\ 3{,}738\ t \cos 2M$
$-\ 0{,}761\ t \cos 3M$	$-\ 0{,}756\ t \cos 3M$
$-\ 0{,}157\ t \cos 4M$	$-\ 0{,}155\ t \cos 4M$
$r^0 \delta r = -\ 46{,}950\ t \sin M$	$r^0 \delta r = -\ 46{,}577\ t \sin M$
$-\ 3{,}656\ t \sin 2M$	$-\ 3{,}627\ t \sin 2M$
$-\ 0{,}426\ t \sin 3M$	$-\ 0{,}423\ t \sin 3M$
$-\ 0{,}060\ t \sin 4M$	$-\ 0{,}058\ t \sin 4M$

Es findet gar kein hier in Betracht kommender Unterschied zwischen beiden statt.

Herr Direktor Hansen hat, weil er seinen Werth $-36{,}''289\ t$ mit μ verbinden konnte, da es Secunden der mittleren Anomalie sind, auch geglaubt $-36{,}''700$ bei Brünnow ebenso verwenden zu können, dabei aber übersehen, dafs dieses Secunden der wahren Anomalie sind. Der Unterschied der aus dieser Verwechselung der wahren und mittleren Anomalie bei Hrn. Dir. Hansen entstanden ist, ist daher so auszudrücken: Es sind die periodischen Glieder der Mittelpunktsgleichung für ein $\Delta M = 36{,}''289\ t$. In der That ergiebt sich die völlige Übereinstimmung dieser Glieder mit den angeblichen Fehlern.

Die Behauptung des Hrn. Dir. Hansen ist vollständig irrig.

II. Herr Dir. Hansen findet, dafs meine Formeln die Saecularglei chung des Perihels bei Saturn, wenn man dessen Stö-

rungen durch Jupiter untersucht, — 92,″0 geben würden, während er sie + 19,″10 und Laplace sie + 19,″30 gefunden hat.

Ich kann unmöglich alle Planeten berechnen, die Herr Direktor Hansen mir aufführt. Aber da er aus seinen Störungen gelegentlich die Saeculargleichungen der Flora in mittlerer Länge, Perihel und Excentricität aufführt und dafür findet (p. 45, 78, 50).

— 36,″289 + 25,″145 — 0,″280

so habe ich aus den Brünnowschen Werthen diese berechnet u. finde

— 36,″70 + 24,″87 — 0,″30

Die Behauptung des Hrn. Dir. Hansen, dafs meine Formeln die Saecularstörungen falsch geben, ist vollständig irrig.

III. Herr Direktor Hansen will mir theoretisch beweisen, dafs der, wie oben nachgewiesen, gar nicht vorhandene Unterschied daher entstanden ist, dafs ich bei einem Integrale nicht die Constante (g bei Laplace) bestimmt habe und spricht von besonderer Auflösung!

Obgleich ich ihn nur auf seine Preisschrift: Untersuchungen über die gegenseitigen Störungen des Jupiters und Saturns p. 21 einfach zu verweisen brauchte, wo er dieselbe Gröfse (sie wird hier c genannt, wie Herr Direktor Hansen in seinem jetzigen Aufsatze Leipzig. Bericht p. 75. es selbst angiebt) ganz richtig eine überzählige Constante nennt, deren Beschaffenheit durchaus nicht durch das innere Wesen der Aufgabe bestimmt wird und die daher jeden beliebigen Werth, die Null nicht ausgenommen, annehmen kann, so will ich hier doch die einfache Sache kurz auseinander setzen.

Wenn man irgend eine elliptische mittlere Bewegung μ bei den Störungsrechnungen zum Grunde legt und damit die Störungsrechnungen ausführt, so erhält man die aus den Störungen folgende Correktion der wahren Länge l und des Radius Vectors r in der Form

$$\delta l = \alpha t + \text{period Gl.}$$
$$\delta r = \beta + \text{period Gl.}$$

Es wird deshalb, wenn man die elliptische Länge mit l^0, den elliptischen Rad. Vect. mit r^0 bezeichnet, der Werth der

wahren gestörten Länge l und des wahren gestörten Rad. Vect. r in der Form erscheinen.

$$l = l^0 + \delta l = l^0 + \alpha t + \text{period. Gl.}$$
$$r = r^0 + \beta + \text{period. Gl.}$$

In diesen hier als period. Gl. bezeichneten Gröfsen sind theils wirkliche periodische Störungsglieder mit constanten Coefficienten, theils solche periodische Störungsglieder, deren Coefficient mit t multiplizirt ist, theils wirkliche constante nicht periodische Glieder begriffen, die aber alle hier zusammengefafst werden können.

Die Gröfsen α und β ändern sich zwar mit dem angewandten μ, aber so wenig, dafs der kleine Unterschied hier vernachläfsigt werden kann, wenn die angewandten μ selbst nur wenig verschieden sind. Sie können für wenig verschiedene μ als unverändert betrachtet werden. Aufserdem hängt β mit α so zusammen, dafs man unter denselben Voraussetzungen und den Vernachlässigungen, die Laplace wegen der Kleinheit von α sich erlaubt,

$$\beta = A\alpha$$

annehmen kann, wo A ein unveränderlicher Coefficient ist. Endlich hat die Gröfse l^0 die Form

$$l^0 = \mu t + \text{period. Gl.}$$

wo μ dasselbe μ sein mufs was man bei dem elliptischen Orte gebraucht hat. Es wird deshalb die gestörte wahre Länge, wenn man von einem bestimmten μ ausgegangen ist, die Form haben:

$$(1) \qquad l = \mu t + \alpha t + \text{period. Gl.}$$
$$r = r^0 + A\alpha + \text{period. Gl.}$$

und diese ursprünglich hervorgehende Form ist in Brünnows Tafeln beibehalten. Hat man nun zwei der Zeit nach verschiedene Werthe von der wahren Länge als gegeben vor sich

$$l = \mu t + \alpha t + \text{period. Gl.}$$
$$l' = \mu t' + \alpha t' + \text{period. Gl.}$$

so giebt die Differenz

$$l' - l = \mu(t' - t) + \alpha(t' - t) + \text{period. Gl.}$$

Wenn in dieser Gleichung $t'-t$ sehr grofs ist, so kann man in ihr die period. Gl., eigentlich die Differenz der period. Gl.

zweier Zeiten, vernachlässigen, weil die rein constanten Gröfsen in denselben aus der Differenz ganz verschwinden, und die period Gl. zu einer bestimmten Zeit immer nur höchstens ein bestimmtes Maximum erreichen können, also auch ihre Differenz bei zwei verschiedenen Zeiten. Dann wird die Gleichung

$$l' - l = \mu(t' - t) + \alpha(t' - t)$$
$$= (\mu + \alpha)(t' - t)$$

oder wenn man setzt

$$n = \mu + \alpha$$
$$l' - l = n\,(t' - t)$$

Hieraus folgt, dafs durch den Betrag der Störungen die wirkliche mittlere Bewegung, oder die der Zeit proportionale Veränderung des Winkels, eine andere ist als die anfangs vorausgesetzte elliptische. Die erstere n nennt man die mittlere Bewegung aus der Beobachtung, die andere die elliptische. ..μ.

Laplace fand bei seinen Berechnungen für die alten Planeten die mittlere Bewegung aus der Beobachtung vor .. n. Schon im Ptolemäischen Systeme ist diese Gröfse mit verhältnifsmäfsig grofser Genauigkeit enthalten. Bis gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts war sie so genau ermittelt, schon vor der Berechnung der Störungen durch Laplace, dafs dieser nichts oder ganz unbedeutend darin änderte. Er legte folglich diese mittlere Bewegung n seinem elliptischen Orte zum Grunde, aber er mufste eine kleine Veränderung damit vornehmen. Hätte er nämlich geradezu

$$\mu = n$$

gesetzt, so würde er für das daraus erhaltene l° und den damit berechneten Rad. Vect. r° zuletzt wieder erhalten haben.

$$l = nt + \alpha t + \text{period. Gl.}$$
$$r = r^\circ + A\alpha + \text{period. Gl.}$$

also die mittlere Bewegung aus der Beobachtung

$$= n + \alpha$$

gegen die Voraussetzung, dafs sie wirklich n sein sollte. Er setzte folglich beim Anfang der Rechnung

(2) $$\mu = n - \alpha$$

berechnete mit dieser Gröfse sein l° und r° und erhielt

(3) $$l = (n - \alpha)t + at + \text{period. Gl.}$$
$$= nt + \text{period. Gl.}$$
$$r = r^0 + A\alpha + \text{period. Gl.}$$

Wenn er auf diese Weise für l die Form wieder erlangt hatte, die er haben wollte, so war es ihm unbequem bei l die mittlere Bewegung n zu haben und doch bei r in r^0 zu der Berechnung dieses letzteren eine mittlere Bewegung $n - \alpha$ anwenden zu müssen. Er zog es deshalb vor einen Rad. vector anzuwenden, der ebenfalls mit n berechnet würde, möge dieser mit n berechnete Radius vector r' heifsen, so wird also für r die Form zu nehmen sein

$$r = r' + (r^0 - r') + A\alpha + \text{period. Gl.}$$

Erlaubt man sich, wie Laplace thut, statt des Unterschiedes der Radienvectoren mit $n - \alpha$ und n berechnet, d. h. statt $r^0 - r'$, den Unterschied der halben grofsen Axen, die zu $n - \alpha$ und n gehören, zu nehmen, so wird

$$r = r' + (a^0 - a') + A\alpha + \text{period. Gl.}$$

Da nun aber

$$a^{0\,\frac{3}{2}}(n - \alpha) = k$$

wo k die Quadratwurzel aus der Sonnenmasse, also constant ist, so wird, wenn man annimmt

$$a'^{\,\frac{3}{2}} \cdot n = k$$

der Unterschied von $a^0 - a'$ eine Funktion von dem Unterschiede der mittleren Bewegungen $n - \alpha$ und n, also von α, und man kann hier bei der Kleinheit der Gröfsen α und $a^0 - a'$ wieder annehmen

(4) $$a^0 - a' = B\alpha$$

wo B constant ist. Es wird daher, wenn man mit der mittleren Bewegung aus der Beobachtung n das r' berechnet, die endliche Form erhalten

(5) $$l = nt + \text{period. Gl.}$$
$$r = r' + (B + A)\,\alpha + \text{period. Gl.}$$

Dieses ist die Form von Laplace.

Vergleicht man nun die ursprüngliche Form

(6) $$l = \mu t + \alpha t + \text{period. Gl.}$$
$$r = r^0 + A\alpha + \text{period. Gl.}$$

damit, wo r^0 mit der elliptischen Bewegung μ berechnet ist,

so sieht man, dafs sie völlig übereinstimmen, weil nach (2) und (4)

$$n = \mu + \alpha$$
$$r^\circ - r' = a^\circ - a' = B\alpha$$

Man kann also beide anwenden, da sie ganz identisch sind. Unglücklicherweise für Herrn Dir. Hansen hat Laplace den Übergang der einen Form zur andern nicht auf diesem weitläufigen Wege, sondern so gemacht: Von welcher ursprünglichen elliptischen mittleren Bewegung man auch ausgehen mag, immer wird die aus der Beobachtung erhaltene um die Störungsgröfse α gröfser sein. Man nehme deshalb an, da das aus der Beobachtung erhaltene n hier das Datum der Erfahrung ist, dafs man von der elliptischen Bewegung $n - g$ ausgegangen sei, wo g eine nachher zu bestimmende Gröfse ist, führe die Rechnung damit durch und erhält nach (1) damit

$$l = (n - g)\, t + \alpha t + \text{period. Gl.}$$

Setzt man nun die unbestimmte Gröfse am Schlusse der Rechnung

$$g = \alpha$$

so hat man die verlangte Form, welche den Beobachtungen entspricht

$$l = nt + \text{period. Gl.}$$

Die Einführung der Bedingung nun, dafs die Rechnung mit $n - g$ durchgeführt werde, hat Laplace so gemacht, dafs er dem Integral, wodurch sowohl in der Ellipse, als bei den Störungen eigentlich die mittlere Bewegung bestimmt wird, diese willkührliche Gröfse als Constante hinzugefügt hat, und zwar so, dafs sie mit den Störungen verschwinde, daher auch Laplace mit ihr den Faktor m', Mafse des störenden Planeten, verbindet und sie $m'g$ nennt. Er erreicht dadurch, dafs für die elliptische Bewegung das Integral auch mit dieser Constante seinen richtigen Werth erhält, weil $m'g$ wegen $m' = o$ auch o wird, wie es bei der elliptischen Bewegung sein mufs.

Hat man aber diese Form bei der Länge angewandt, so mufs man sie auch bei dem Radvect. anwenden und mufs dieselbe Correktion wie das obige $B\alpha$ bei ihm anwenden.

Ob man nun sagt, man wolle mit $n - g$ rechnen und nachher g so bestimmen, dafs $g = \alpha$ wird, oder ob man gleich sagt, man fängt mit $n - \alpha = \mu$ die Rechnung an, ist ganz vollkommen dasselbe und wird nur dadurch bedingt, ob man aus der Erfahrung n gegeben hat, wie Laplace bei den alten Planeten, oder μ wie wir bei den kleinen erst seit Kurzem entdeckten Planeten, aus den osculirenden Elementen. Es ist deshalb die Form (5) von Laplace ganz identisch mit der Form (1), die den Brünnowschen Tafeln zum Grunde liegt.

Dieses gilt für die Störungen der ersten Ordnung; für die zweite Ordnung steigt man auf durch den Taylorschen Lehrsatz, indem man die gestörten Gröfsen an die Stelle der ersten elliptischen setzt. Hier wird die Laplacesche Form den Vorzug haben, wenn sie ursprünglich gleich die Rechnung mit n angefangen hat und die Verbesserung als Funktion von g erst am Ende angebracht, dafs das Increment, was bei dem Taylorschen Satze anzuwenden ist, die Form von nur period. Gl. bei δv hat, während die Brünnowsche ein Increment αt + period. Gl. anwenden mufs. Ja, die Laplacesche Form hat schon durch die Anwendung von n den Theil der Glieder der zweiten Ordnung, welcher von αt abhängt, mit eingeschlossen. Aber dieses kommt hier gar nicht in Betracht, da ausdrücklich bemerkt ist, dafs ich nur die Glieder der ersten Ordnung geben wollte, ich namentlich (Monatsbericht 1853 pg. 313) die Saeculargleichungen ausgeschlossen habe, und zwar aus dem Grunde, weil ich die einfache Form der Störungen erster Ordnung beibehalten wollte, um für die Anwendung alles bis jetzt noch Unwichtigere zu vermeiden und sie dadurch zu erleichtern. Es ist wirklich lächerlich bei Planeten, die seit höchstens 10 Jahren entdeckt sind, immer von Störungen höherer Ordnung zu sprechen, während bei den alten, seit Jahrtausenden bekannten, diese nur zum allerkleinsten Theile berücksichtigt sind, ja bei ihnen nicht einmal die Störungen erster Ordnung vollständig. Wenn man nun vollends sieht, dafs ein Mann wie Hansen, der seit dreifsig Jahren mit den Störungen sich beschäftigt, sich in diese einfache Sache (ich will annehmen in Zeiten der gröfsten Aufregung, an welcher ich aber nicht schuld bin) jetzt wieder

nicht finden kann, nachdem er sie vor 25 Jahren richtig erkannt hat, so bin ich, glaube ich, vollkommen gerechtfertigt, diesen für jetzt noch unwesentlichen Punkt vermieden zu haben.

Aufserdem habe ich es mir vorbehalten, die Saeculargleichungen noch erst einzuführen, weil ich zur Vermeidung einiger andern Schwierigkeiten, die nothwendig bei den Polar-Coordinaten r und v sich zeigen, die Störungen für rechtwinklichte Coordinaten zu berechnen versuchen will.

Die Behauptung des Herrn Direktor Hansen, dafs meine Formeln einen theoretischen Fehler enthielten, ist vollständig irrig.

Hr. Braun theilte die Resultate der Untersuchungen des Hrn. Dr. Caspary über das Wachsthum des Blatts der Victoria regia mit.

Untersuchungen über die tägliche Periode des Wachsthums des Blatts der Victoria regia, in den beiden verflossenen Jahren im Königl. bot. Garten zu Schöneberg angestellt, haben mir folgende Resultate gegeben, die ich mit Berücksichtigung der wenigen Untersuchungen, welche über die Periode des täglichen Wachsthums anderer Pflanzen gemacht sind, zusammenstelle, um das Allgemeine so viel als möglich hervorzuheben.

1) Nachdem das Blatt sich auf dem Wasser ausgebreitet hat, findet keine Zellbildung mehr statt und da es erst von der Zeit seiner Ausbreitung an untersucht ist, so beziehen sich die über sein Wachsthum gemachten Beobachtungen auf einen Fall, in welchem Zellausdehnung ohne Zellvermehrung statt findet.

In den früheren Arbeiten ist zwischen Wachsthum, d. h. Volumenszunahme ohne Zellvermehrung und unter Zellvermehrung nicht unterschieden worden. Der Unterschied hat nur für den einzelnen Fall Bedeutung, nicht aber für die Frage nach der Periode des Wachsthums im Allgemeinen, da Wachsthum stets durch Zellausdehnung verursacht wird und Zellbildung ohne Zellausdehnung kein Wachsthum bewirkt.

2) Das System der Athmung, der dünne, chlorophyllhaltige Theil der Blattscheibe, ist zur Zeit der Ausbreitung des Blatts auf der Oberfläche des Wassers beträchtlich an Wachsthum dem System der Saftleitung, den gefäfsführenden Rippen, vorausgeeilt; der Unterschied gleicht sich aber vom bezeichneten Zeitpunkt an allmälig aus und das chlorophyllhaltige Parenchym wächst weniger als die Rippen; das Wachsthum beider verhält sich, wie 1 : 2,2.

4) Das Blatt wächst Tag und Nacht ohne Unterbrechung fort, jedoch nicht regelmäfsig. Auf sehr starkes Wachsthum folgt oft geringes und auf geringes oft starkes.

Eine solche Ungleichheit des Wachsthums in gleichen Zeiträumen ist bei allen andern untersuchten Pflanzen auch bemerkt worden.

4) Trotz der Unregelmäfsigkeit des Wachsthums läfst sich eine tägliche Periode, besonders im Mittel, erkennen. Das Wachsthum ist kurz nach Mittag zwischen 12 und 1 Uhr am stärksten, erreicht am Nachmittag ein Minimum, steigt wieder in der Nacht, erreicht einen zweiten geringeren Höhenpunkt kurz nach Mitternacht zwischen 12 und 1 Uhr, sinkt dann zu einem zweiten Minimum des Morgens hinab und steigt wieder gegen Mittag. Die Tagesperiode hat daher 2 Maxima, ein grofses bei Tage und ein kleines bei Nacht und 2 Minima, von denen das eine auf den Morgen, das andere (das kleine) auf den Nachmittag fällt.

Da bisher keine Pflanze ununterbrochen Tag und Nacht stündlich beobachtet wurde, so ist die tägliche Periode bei andern Pflanzen ganz unbekannt, oder doch fraglich, wie bei dem Blüthenstiel von *Cactus grandiflorus*, dessen Wachsthum Mulder beobachtete; dasselbe schien in der Nacht meist stille zu stehen. Dafs das Wachsthum bei Tage stärker sei als in der Nacht, ist meist beobachtet worden. Nur beim Blatt von *Urania speciosa* fand Mulder und beim Blüthenschaft von *Agave americana* in einzelnen wärmeren Nächten des Juni und Juli und zu heifser, trockner Zeit im August de Vriese, dafs das Wachsthum bei Nacht gröfser war, als das bei Tage. Dafs das Wachsthum, wie bei der Victoria, von Morgen gegen Mittag hin ununterbrochen zunahm, dann

aber wieder abnahm, nachdem es gegen Mittag sein Maximum erreicht hatte, beobachteten Mulder beim Blüthenstiel von *Cactus grandiflorus* und de Vriese ausnahmsweise an einzelnen Tagen, die aber wahrscheinlich gerade die normalen waren, bei *Agave americana.*

5) Das Blatt der Victoria wächst nach den drei Richtungen der Spitze, des Grundausschnitts und Seitenrandes nach demselben Gesetz, jedoch der Spitzentheil am stärksten, schwächer der Seitentheil, am schwächsten der Grundtheil. Der Grundtheil wächst in den ersten 3 Tagen im Mittel 5,13 mm., der Seitentheil 5,06mm., der Grundtheil 3,54mm. in einer Stunde.

6) Das Wachsthum ist am Tage der Ausbreitung des Blatts am stärksten, im Mittel 4,8mm. in der Stunde für den Radius, nimmt aber in den folgenden Tagen je mehr und mehr ab.

Ganz abweichend davon fanden E. Meyer, Meyen und Münter an Weizen-, Gersten- und Haferpflanzen, Mulder bei *Urania speciosa* und ausnahmsweise bei *Cactus grandiflorus,* de Vriese bei *Agave americana* ein oder zwei Minima des Wachsthums zur Tageszeit.

Ohne stündliche, Tag und Nacht fortgesetzte Beobachtung des Wachsthums und gleichzeitiger der Wärme, der Feuchtigkeit, des Luftdrucks, des Wetters ist die Ermittelung der Wachsthumsperiode und ihrer Bedingungen unmöglich.

7) Was die Wachsthumsgröfsen anbetrifft, so wächst das Blatt im Maximum im Längendurchmesser (zwischen dem Ausschnitt der Spitze und dem des Grundes) in einer Stunde 22 bis 25mm. (9,176 — 11,699 preufs. duod. Linien) und im Breitendurchmesser 26—27mm. (11,929—12,387 preufs. duod. Linien). Der Längendurchmesser des Blatts wuchs im Maximum in 24 Stunden 308,3mm. (11,787 preufs. duod. Zoll) und der Breitendurchmesser in 24 Stunden 367mm. (14,031 preufs. duod. Zoll). Die Fläche nahm nach den Berechnungen meines Freundes Dr. Borchardt in einer Stunde zu um 4—5 proc., in 24 Stunden um 75—123 proc., oder in Maafsen in einer Stunde um 0,2556 bis 0,2872 preufs. Quadratfufs und in 24

Stunden um 4,1720 bis 5,0832 preufs. Quadratfufs. Eine ganze Pflanze bildet in $21\frac{1}{2}$—$25\frac{1}{2}$ Wochen 613,6226 bis 727,5817 preufs. Quadratfufs oder 4,2612—5,0014 Quadratruthen Blattfläche.

8) Die Verdunstung hatte für das Wachsthum des Blatts der Victoria, die im Gewächshause beobachtet wurde, dessen Luft dem Sättigungspunkt meist sehr nahe war, keine nachweisbare Bedeutung. Wenn das Blatt gar nicht verdunsten konnte, in einer ganz gesättigten Luft, wuchs es ungestört.

Der Einflufs der Verdunstung aufs Wachsthum zeigte sich besonders in der zur Mittagszeit bei warmem, trocknem Wetter von de Vriese beobachteten, ausnahmsweisen Verkürzung des Schafts der *Agave americana.* Alle von E. Meyer, Meyen, Mulder, de Vriese beobachteten periodischen Verminderungen des Wachsthums bei Tage sind wahrscheinlich durch Verdunstungsverhältnisse veranlafst und es ist zu untersuchen, ob sie in einer dem Sättigungspunkt nahen Atmosphäre auch statt finden.

9) Die tägliche Periode der relativen Feuchtigkeit, von der man mittelbar durch ihre Wirkung auf die Verdunstung eine Bedeutung fürs Wachsthum das Blatts vermuthen könnte, ist ohne nachweisbaren Einflufs auf die tägliche Periode desselben.

Dagegen ist das überwiegende, nächtliche Wachsthum des Blattes der *Urania speciosa,* welches Mulder beobachtete, und des Schaftes der *Agave americana* in den heifsen, dürren Tagen des August, welches de Vriese wahrnahm, höchst wahrscheinlich der gröfseren relativen Feuchtigkeit zur Nachtzeit und der in Folge derselben verminderten Verdunstung zuzuschreiben.

10) Die tägliche Periode des Drucks der trocknen Luft und des Dunstdruckes, von denen ebenfalls a priori durch ihren Einflufs auf die Verdunstung eine Einwirkung auf die Periode des Wachsthums des Blattes anzunehmen ist, sind ohne nachweisbare Bedeutung für dieselbe.

11) Die tägliche Periode des Lichts hat keinen nachweisbaren Einflufs auf die Periode des Wachsthums des Blattes; denn durch künstliche Veränderung der täglichen Periode der Wärme kann es bewirkt werden, dafs das Blatt bei Tage zur

Mittagszeit, wenn das Licht am stärksten ist, am wenigsten wächst und dafs das Maximum des Wachsthums auf jede beliebige Stunde der Nacht, zur Zeit gänzlicher Finsternifs, fällt. Das Licht bewirkt keine Ausdehnung der Zellen, sondern Stoffwechsel in ihnen.

12) Das grofse Maximum der Tagesperiode des Wachsthums des Blattes hängt vom Maximum der Periode der Wärme, hauptsächlich der des Wassers ab. Durch Heizung kann es bewirkt werden, dafs das Blatt zu jeder beliebigen Tages- und Nachtstunde am stärksten wächst. Die Wärme bewirkt die Ausdehnung der Zellen unmittelbar, nicht mittelbar durch Erzeugung von Verdunstung.

Dafs die Wärme unter allen Agentien den meisten Einflufs auf das Wachsthum der Pflanzen hat, ist im Allgemeinen auch von allen früheren Beobachtern bemerkt.

13) Die Erhebung des Wachsthums bei Nacht kann jedoch weder aus der Periode der Wärme noch der eines andern Agens abgeleitet werden und seine Ursache ist im Leben der Pflanze selbst zu suchen.

Darauf wurden Beobachtungen von Herrn Wöhler in Göttingen über das krystallisirte Silicium aus einem Briefe an Herrn Magnus von diesem mitgetheilt.

---

10. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müller las über Fische, welche Töne von sich geben, und über die Entstehung dieser Töne.

Hr. Encke legte vor, was er für den Monatsbericht in Bezug auf den Angriff des Hrn. Dir. Hansen in Gotha gegen die Richtigkeit der Floratafeln und der dabei angewandten Formeln bestimmt hatte (s. den Bericht über die Klassensitzung vom 7. d. M.). Er fügte hinzu, welchen Antrag er defshalb bei der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig gemacht.

In Hrn. v. Humboldt's Auftrag gab Hr. Ehrenberg aus einem Briefe des Hrn. Dr. Schacht aus Funchal vom 1. November v. J. die Nachricht, dafs Hr. Dr. Schacht sich dort einer guten Gesundheit erfreue.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, Tome 41, no. 16—25. Paris 1855. 4.

Athenaeum français, no. 6. 8. 13. 17. 22. 26. 30. 35. 39. 45. 48. 49. 50. *et Bulletin archéologique,* no. 1—12. Paris 1855. 4.

Atti dell' Accademia pontificia de' nuovi Lincei. Anno VI. Roma 1855. 4.

Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXI, Part. 4. London 1855. 4.

Proceedings of the Linnean Society, no. 59—66. London 1855. 8.

Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXII, Part. 6. Dublin 1855. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. VI, Part. 2. Dublin 1855. 8.

Notices of the meetings of the Royal Institution of Great Britain. Part. V. London 1855. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. no. 249. Calcutta 1855. 8.

Revue archéologique. 12me année, Livr. 9. Paris 1855. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 45, Novembre. Paris 1855. 8.

Crelle, *Journal für Mathematik.* 51. Band, Heft 2. Berlin 1855. 4.

Rivista periodica dei lavori della I. R. Accademia di scienze di Padova. Vol. 1 e 3. Padova 1851—52. 1854—55. 8.

Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Second Series. Vol. 1—5. 7—12. Manchester 1805—1855. 8.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 2. Heft. Basel 1855. 8.

Nachrichten von der Universität Göttingen. no. 17. 18. Göttingen 1855. 8.

Schriften des historischen Vereins für Inneröstreich. 1. Heft. Gratz 1848. 8.

Mittheilungen des historischen Vereins für Steiermark. Heft 1—5. Gratz 1850—1854. 8. (Mit Schreiben des Directors Ludwig, Abt zu Stein, vom 9. Mai 1855.)

Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, 1853—1855. 8.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga. 8. Jahrgang. Riga 1855. 8.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 12. Jahrgang. Heft 1. Stuttgart 1856. 8.

Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg 6. Band, Heft 2. Würzburg 1855. 8.

Annalen der Königlichen Sternwarte bei München. Bd. 23. München 1855. 8.

Jessen, *Über die Lebensdauer der Gewächse.* Breslau 1855. 4.

Panofka, *Phocus und Antiope.* Berlin 1855. 4.

Plotini *Enneades, edd. Fr. Creuzer et G. H. Moser.* Parisiis 1855. gr. 8.

Emm. de Rougé, *Notice sommaire des monumens égyptiens exposés dans le musée du Louvre.* Paris 1855. 8.

A. Comte, *Appel aux conservateurs.* Paris 1855. 8.

R. Knabl, *der angebliche Götter-Dualismus an den Votivsteinen zu Videm und Aquiläja.* Gratz 1855. 8.

Lartigue, *Observations sur les orages dans les montagnes des Pyrénées.* (Comptes rendus, 3. Dec. 1855.) 4. (Mit Schreiben des Verfassers, Paris 18. Dez. 1855.)

A. R. Rangabé, *Antiquités helléniques.* Vol. II. Athènes 1855. 4.

Aufserdem wurden vorgelegt:

Ein Schreiben der *Accademia Pontificia de' nuovi Lincei* zu Rom vom 4. Dec. v. J. über den Empfang unserer Monatsberichte vom Januar 1853 bis Juni 1855 und der physikalischen Abhandlungen vom Jahre 1853 und 1854.

Ein Schreiben des Kaiserl. Französischen bevollmächtigten Ministers am Königl. Hofe Hrn. Marquis de Moustier vom 27. v. M. und ein damit übersandtes Schreiben des Kaiserlich Französischen Hrn. Ministers des öffentlichen Unterrichts und der Culte vom 11. v. M. durch welches der Akademie ein Exemplar der von Hrn. Léon de Renier redigirten Sammlung der Römischen Inschriften des Landes von Algier zur Verfügung gestellt wird. Die Akademie beschlofs eine Danksagung für das Geschenk an die beiden Hrn. Minister.

Ein Erwiederungsschreiben des Hrn. Ed. Sabine d. d. Westminster den 19. Dec. vor. J. auf seine Ernennung zum Ehrenmitgliede der Akademie.

Ein Schreiben Sr. Excellenz des Königl. Hrn. Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten vom 22. December vor. J. wodurch die Akademie in Kenntnifs gesetzt wird, dafs Se. Majestät der König geruht haben, die Wahlen der Herren Kummer und Borchardt zu ordent-

lichen Mitgliedern, und des Hrn. Temminck zu Leyden zum Ehrenmitgliede der Akademie durch Allerhöchsten Erlafs vom 10. Dec. vor. J. allergnädigst zu bestätigen.

---

17. Jan. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die heteromorphen Zustände der kohlensauren Kalkerde.

Hr. Magnus trug vor: Untersuchungen über die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Nitrile und Amide, von G. B. Buckton und A. W. Hofmann.

Die Nachweisung der Identität der Nitrile und Alkoholcyanide hat die Chemiker vielfach veranlafst, eine Brücke aufzusuchen, zwischen den Nitrilen und den gewöhnlichen Alkoholderivaten, aus welchen sich die Alkohole regeneriren lassen. Unsere in diesem Sinne unternommenen Versuche haben, wie die unserer Vorgänger, das vorgesteckte Ziel nicht erreicht; allein sie haben uns mit einer Reaction bekannt gemacht, welche ihrer Allgemeinheit halber und der scharf charakterisirten Körper wegen, deren Bildung sie veranlafst, der Beachtung der Chemiker nicht unwürdig erscheint.

Das Acetonitril kann sowohl in Folge der Leichtigkeit seiner Darstellung als auch wegen des Interesses, welches die Familie, der es angehört, beansprucht, als Prototyp der Nitrile gelten. In der That ist das Acetonitril die Substanz gewesen die uns besonders beschäftigt hat.

Mischt man das Acetonitril mit seinem gleichen Volum rauchender Schwefelsäure, so giebt sich alsbald durch starke Wärme-Entwickelung eine lebhafte Reaction zu erkennen. Wird die Säure in kleinen Portionen zugesetzt, und die Mischung nach jedem Zusatz sorgfältig abgekühlt, so färbt sie sich kaum und giebt beim Verdünnen mit Wasser und Sättigen mit kohlensaurem Baryt ein krystallinisches Salz, von der Zusammensetzung und den Eigenschaften des schwefelessigsauren Barium (*Sulfacetate de Barium*)

$$C_4\ (H_2\ Ba_2)\ O_4\ 2SO_3$$

welches von Melsens durch die Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf Essigsäurehydrat erhalten wurde.

Wird andererseits das Acetonitril mit der rauchenden Schwefelsäure rasch gemischt, oder erhitzt man die Mischung, so zeigt die reichliche Kohlensäure-Entwickelung eine tiefergreifende Zersetzung an. Der harzartige Rückstand mit Wasser und kohlensaurem Baryt gekocht, liefert ein prachtvolles Salz, welches im trockenen Zustande

$$C_2\ (H_2\ Ba_2)\ 4SO_3$$

enthält. Aus Wasser krystallisirt es mit 3 Atomen Krystall-Wasser; es bedarf einer ziemlich hohen Temperatur (170°), um diese 4 Atome Krystallwasser auszutreiben. Das Salz ist bemerkenswerth stabil, erst über 200° hinaus fängt es an sich zu zersetzen. Bei starker Erhitzung liefert es Wasser, schwefligsauren Baryt, schweflige Säure, Schwefel und Kohlenoxyd. Es kann Stunden lang mit concentrirter Salpetersäure im Sieden erhalten werden, ohne die geringste Zersetzung zu erleiden.

Wir haben auch die Ammonium- und die Silberverbindungen, welche dem Bariumsalz entsprechen, analysirt. Erstere krystallisirt leicht in farblosen, schiefen Prismen, welche oft Zoll lang erhalten werden, und sich bei 190° nicht verändern. Dieses Salz hat die Formel

$$(C_2\ [H_2\ (NH_4)_2]\ 4SO_3.$$

Das Silbersalz erhält man leicht durch Digestion der freien Säure mit Silberoxyd. Es bildet grofse Krystalle, leicht löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol. Ihre Zusammensetzung ist:

$$C_2\ (H_2\ A_g{}_2)\ 4SO_3$$

Die Säure, auf die gewöhnliche Weise durch Behandlung des Blei- oder Silbersalzes mit Schwefelwasserstoffsäure erhalten, krystallisirt in äufserst löslichen, zerfliefslichen Nadeln, welche den Geschmack der Weinsäure besitzen. In Ermanglung eines besseren Namens nennen wir diese Säure vorläufig Methyltetraschwefelsäure, denn ohne über die wahrscheinliche Constitution dieser Verbindung für den Augenblick die entfernteste Andeutung zu wagen, läfst sie sich immerhin ihrer Zusammensetznng nach als durch die Vereinigung von Sumpfgas mit 4 Aeq. wasserfreier Schwefelsäure entstanden denken.

In der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Acetonitril lassen sich mithin zwei bestimmt verschiedene Phasen unterscheiden. In der ersten verbindet sich die regenerirte Essigsäure mit zwei Aequivalenten wasserfreier Schwefelsäure zu Schwefel-Essigsäure; in der zweiten Phase erleidet die Essigsäure eine weitergehende Veränderung; ihren Traditionen getreu, spaltet sie sich in Kohlensäure und Sumpfgas, welches letztere mit 4 Aeq. wasserfreier Schwefelsäure in Verbindung bleibt.

Folgende Gleichungen veranschaulichen diese Umsetzung:

$$\underbrace{C_4 H_3 N}_{\text{Aceto-nitril}} + 2\,HO + 3\,HSO_4 = \underbrace{C_4 H_4 O_4\, 2\,SO_3}_{\text{Schwefelessig-säure}} + NH_4 SO_4$$

$$\underbrace{C_4 H_3 N}_{\text{Acetonitril}} + 5\,HSO_4 = \underbrace{C_2 H_4\, 4\,SO_3}_{\text{Methyltetra-schwefelsäure}} + NH_4 SO_4 + 2\,CO_2$$

Die Einwirkung der Säuren und Basen auf die Essigsäure bietet demnach eine bemerkenswerthe Analogie. Die Umbildung des Essigsäuremoleculs ist in der That dieselbe unter dem Einflufs beider Agentien; allein während in dem letzteren Falle die Kohlensäure fixirt und das Sumpfgas entwickelt wird, veranlafst die Säure das Freiwerden der Kohlensäure und die Bindung des Sumpfgases.

Die Erzeugung der Methyltetraschwefelsäure erinnert an die interessante Verbindung, das Carbylsulphil, welches Magnus vor mehreren Jahren durch die Vereinigung des ölbildenden Gases mit wasserfreier Schwefelsäure erhalten hat. Es braucht indessen nur eines Blickes auf die Zusammensetzung und die Eigenschaften beider Körper, um ihre Verschiedenheit alsbald zu erkennen.

Das Acetamid unterscheidet sich von dem Acetonitril nur durch einen Mehrgehalt von 2 Aeq. Wasser. In der That erleidet es unter dem Einflusse der rauchenden Schwefelsäure eine ganz analoge Zersetzung. Da es sich noch leichter darstellen läfst, als das Nitril, so eignet es sich ganz besonders zur Gewinnung grofser Quantitäten von Methyltetrasulphaten. Man erhält in der Regel sogleich das Ammoniaksalz krystallisirt.

Melsens in seiner Untersuchung der Schwefelessigsäure scheint die Existenz der Methyltetraschwefelsäure anticipirt zu haben. In der Mutterlauge des schwefelessigsauren Silbers erhielt er einmal Krystalle, welche genau die Zusammensetzung unseres Silbersalzes zeigten.

Noch ist zu bemerken, dafs die Methyltetraschwefelsäure möglicherweise mit einer sehr interessanten Säure identisch ist, welche bisher, wir möchten fast sagen heimathlos, in den Lehrbüchern der Chemie einherirrt. Es ist dies die von Liebig entdeckte Methionsäure, welche durch die Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf den Ethyläther entsteht. Nach den bisher angestellten Analysen enthält das Bariumsalz

$$CH_3\ Ba\ S_2\ O_3;$$

verdoppelt man diesen Ausdruck, so läfst sich die Formel:

$$C_2\ H_6\ Ba_2\ S_4\ O_{16} = C_2\,(H_2\ B_{a\,2})\,4\,SO_3 + 4\ \mathrm{Aq}.$$

mit der Zusammensetzung unserer krystallisirten Bariumverbindung vereinigen. Auch die Beschreibung der Eigenschaften beider Körper stimmt ziemlich.

Bestätigt sich unsere Vermuthung, so wäre für die Methionsäure plötzlich eine klare Stellung in dem System der organischen Verbindungen gewonnen. Wir wollen diese Frage durch ein vergleichendes Studium beider Säuren zu lösen suchen und das Ergebnifs unserer Versuche der Akademie in einer weiteren Notiz mittheilen.

Hr. Dove las über das barometrische Maximum am 19. December 1854.

Hr. Pinder trug den von Herrn Professor Theodor Mommsen in Breslau erstatteten Jahresbericht über die vom 1. November 1854 bis dahin 1855 für das Corpus Inscriptionum Latinarum ausgeführten Arbeiten, nebst den Specialberichten der Herren Henzen und de Rossi in Rom, im Auszuge vor.

Dieses Arbeitsjahr ist für die zur Herausgabe der lateinischen Inschriftensammlung erforderlichen Vorarbeiten ungemein förderlich gewesen, und es ist während desselben eine feste Grundlage gewonnen worden, welche für die Herausgeber ein

gleichmäſsiges Vorgehen in den verschiedenen Richtungen ihrer Thätigkeit möglich macht. Die Verificirung, Ergänzung und geographische Anordnung der aufgelösten oder aufzulösenden groſsen Sammlungen war die fundamentale, jede weitere Thätigkeit bedingende Vorarbeit, und hauptsächlich ihretwegen fand in diesem Jahre eine längere Zusammenkunft der beiden deutschen Herausgeber in Breslau Statt. Diese Vorarbeit ist jetzt beendigt. Von den verzettelt vorgefundenen Sammlungen (Gruter, Reinesius, Fabretti, Gudius, Muratori, Donati) sind die Zettel jetzt controlirt und verificirt, namentlich auch die sehr zahlreichen Zusätze der zweiten Ausgabe des Gruter auf die aus Exemplaren der ersten Ausgabe herrührenden Zettel nachgetragen worden. Die noch fehlenden gröſseren Sammlungen (Apian, Malvasia Marm. Fels., Donius, Spon) wurden entweder hinein collationirt oder copirt; was gleichfalls mit einigen anderen Hauptquellen Gruters, namentlich mit Manutius Orthographia, den Schriften des Panvinius und Fonteius de gente Caesia geschah; wogegen die Sammlungen von Mazochi, Smetius und Maffei sich bequemer in die topographisch geordneten Zettel eintragen lassen. Die ganze also bereinigte Zettelmasse, so wie Hrn. Mommsens frühere Privatsammlungen, wurden sodann zusammengeworfen, in gröſsere, hauptsächlich geographisch abgezweigte Massen auseinander gesondert, und nach dieser Auflösung zu mehrerer Sicherheit noch einmal verificirt. Es wurden vorläufig 19 Haupt-Abtheilungen zusammengestellt, welche bereits zum gröſsten Theil noch weiter nach den einzelnen Stadtdistricten geordnet worden sind. Die Abtheilungen Roma, Latium, Picenum, die allein wohl die gröſsere Hälfte der ganzen Masse ausmachen, sind nach Rom gesendet worden, als Material für die Arbeiten der Herren Henzen und de Rossi. Die Abtheilung „locorum incertorum" wurde nach Ermessen unter die Herausgeber vertheilt, und so weit es nöthig schien dafür gesorgt daſs jedem der Herausgeber ein Exemplar dieser zweifelhaften Inschriften blieb. Die übrigen Abtheilungen blieben in den Händen des Hrn. Mommsen. — Es ist nun für jeden einzelnen Abschnitt der Sammlung das in den bisherigen gröſseren Sammlungen zerstreute und nur mühselig und ungenügend zu vereinigende Material bequem und sicher zusam-

mengebracht und damit für jede Einzelsammlung eine schätzbare Grundlage gewonnen. Überdies findet sich der inschriftliche Inhalt einer Menge kleinerer und mehr localer Schriften bereits ebenfalls in dieses Zettelmaterial hineingearbeitet, namentlich durch Hrn. Mommsens ältere, demselben einverleibte Sammlung. Diese Resultate wurden nach den vorbereitenden Arbeiten des Hrn. Mommsen namentlich durch ein dreimonatliches Zusammensein der beiden deutschen Herausgeber erreicht.

Über die Revision der im Original vorhandenen Inschriften genügt es auf die Specialberichte der Herren Henzen und de Rossi (Anlagen *A. B.*) zu verweisen. Die Steine der grofsen über 2700 Stück zählenden vaticanischen Sammlung welche Hr. Henzen, — die der vaticanischen Bibliothek und eines Theils der vaticanischen Magazine so wie der Villen Albani und Altieri und anderer kleinerer römischen Sammlungen, welche Hr. de Rossi copirt hat, haben für die städtisch-römische Sammlung eine unvergleichliche Grundlage geliefert. Auch für die Inschriften von Latium ist bereits der gesammte Strich von Frascati und Palestrina bis Anagni und Alatri von Hrn. de Rossi bereist, und die dortigen Steine sind copirt worden. Die Zahl der nach den Originalen copirten Inschriften, die am Schlufs des vorigen Berichtjahres nur etwa 1900 betrug, beläuft sich jetzt auf etwa 5000.

Was die Benutzung des handschriftlichen Materials betrifft, so ist unter andern das wichtige, der hiesigen Königl. Bibliothek gehörige Manuscript des Pighius im Wesentlichen ausgenutzt worden. Hinsichtlich der oberitalischen Handschriften haben die Ermittelungen des Hrn. de Rossi auf seiner schon im Jahre 1853 speciell der Inschriftencodices wegen angestellten Reise, worüber ein ausführlicher Bericht zu den Sammlungen für das Corpus Inscr. Lat. gebracht worden ist, für weitere Anordnungen den nöthigen Anhalt gegeben. Der Specialbericht des Hrn. de Rossi (Anlage *B*) ergiebt das Nähere über die in Florenz und Venedig ausgeführten Arbeiten dieser Art. — Über die Ausnutzung der Ligorischen Handschriften in Turin berichtet Hr. Henzen ausführlich (Anlage *A*). Es ist seinem unermüdeten Fleifse gelungen mit diesen Folianten fertig zu werden, und aufser den schon in Breslau als aus dem Turiner Ma-

nuscript geflossen zusammengestellten Massen noch gegen 3000 andere ligorische Inschriften zu gewinnen, von denen wohl ein grofser Theil ungedruckt sein wird. Leider ist selbst mit diesem bedauerlichen Zuwachs neuer Falsa der Falsarius selber noch nicht völlig beseitigt; unzweifelhaft giebt es eine zwiefache Recension der ligorischen Sammlung, und wenn das Turiner Exemplar gleichsam die Ausgabe letzter Hand ist, so bleibt den weit verbreiteten Fälschungen der älteren Recension immer noch nachzuspüren. — Die Resultate der römischen Arbeiten liegen in den Specialberichten vor. Der marinische Apparat ist, bis auf die Correspondenz, ausgenutzt; wozu dann noch die Scheden von Giovenazzi, Lupacchini u. A. kommen. In den Händen des Hrn. Mommsen sind die Abschriften desjenigen handschriftlichen Materials, das auf transalpinische Inschriften sich bezieht und in dem Vatican aufbewahrt wird, herrührend theils aus den Scheden des Metellus, Augustinus und Manutius, theils aus einer im cod. Vat. Reg. 949 enthaltenen spanischen Reisebeschreibung, theils aus Scaligers Gruterexemplar, theils aus den ehemals barberinischen jetzt vaticanischen Inschriftenpapieren, theils endlich aus den marinischen Collectaneen.

Hinsichtlich der Ausnutzung der Speciallitteratur haben sich die Herausgeber über eine solche Art der Durchsicht geeinigt, bei welcher die beiden Sectionen sich gegenseitig in die Hand arbeiten, und das bei ihren Durchsichten für die andere Section sich ergebende Material ausgezogen und dieser zugestellt wird. In ähnlicher Weise wird auch zwischen den Arbeiten für das Corpus Inscriptionum Graecarum und für die lateinische Sammlung die möglichste Gemeinschaftlichkeit Statt finden.

A.

Aus dem Berichte des Herrn Henzen in Rom.

Nachdem im Laufe des Sommers 1854 die Steine des Capitolinischen Museums abgeschrieben waren, blieb für den Winter $18\frac{54}{55}$ als nächste und wichtigste, aber auch schwierigste Aufgabe das Vaticanische Museum mit der Galleria lapidaria übrig, welche zusammen über 2700 Steine enthalten, gröfstentheils äufserst beschwerlich zu copiren, da sie hoch hinauf die Wände bedecken, die Arbeit also meistens auf hoher Leiter ver-

richtet werden muſs, dabei nicht selten durch die rothe Bemalung der Buchstaben schlimm entstellt und nur vermittelst des Fingers lesbar. Die Erlaubniſs zur Ausführung dieser Arbeit wurde bei zuvorkommendster Bereitwilligkeit sowohl Sr. Eminenz des Cardinals Antonelli, als auch des Präfecten der Vaticana, Msg. di San Marzano, und des Museumsdirectors Comm. de' Fabbris von mir erreicht, nachdem Hr. de Rossi so freundlich gewesen, alle ihm für das Museum zugestandenen Freiheiten auf mich übertragen zu lassen.

Diese Arbeit wurde dadurch ungemein gefördert, daſs mir bei derselben die Benutzung des in der Vaticana aufbewahrten Marinischen Apparates vergönnt war. Diese reichhaltigen, vielleicht 4—5000 Inschriften umfassenden Papiere, groſsentheils von Marini selbst geschrieben, waren gleich zu Anfange des Winters unter Hrn. de Rossi's Leitung von zwei Copisten in Angriff genommen. Indem ich die sämmtlichen Marinischen Inschriften alphabetisch ordnete, konnte ich nach Anleitung eines im Jahre 1847 gemeinsam mit Hrn. Mommsen angefertigten statistischen Katalogs aus ihnen stets die eben nöthigen auswählen. Auf diese Art mag für etwa 1200 der Vaticanischen Steine die bloſse Collationirung genügt haben. Es braucht kaum bemerkt zu werden, wie wichtig, auch abgesehen von der bloſsen Erleichterung, die Bestätigung der eignen Lesart durch Marini's Autorität ist. Für die Abtheilungen der Kaiser, der Sacra, der groſsen Magistrate, des Kriegswesens benutzte ich auſserdem die Abschriften Borghesi's, die mir von demselben schon vor Jahren mitgetheilt waren.

Nach meiner Abreise nach Deutschland hat Hr. de Rossi meine Arbeit dadurch vervollständigt, daſs er die Steine der Vaticanischen Bibliothek hinzugefügt hat, eben so eine nicht unbedeutende Anzahl von Inschriften, welche neuerdings aus den Magazinen an die Stelle von in's christliche Museum versetzten Monumenten gekommen sind. Zugleich hat derselbe bereits angefangen, die Steine des Lateranensischen Museums und die groſse Masse derer, welche aus den Magazinen nach dem Lateran transportirt sind, um dort unter seiner Leitung in den Hallen des Hofes eingemauert zu werden, für das C. I. L. zu copiren, eine Arbeit, welche mit gröſserer Raschheit beendigt

werden wird, sobald in der Vaticana die Scheden Amati's excerpirt worden sind, deren Wichtigkeit für die neueren Entdeckungen denen Marini's für die älteren gleich kommt. Aufserdem hat derselbe während des Sommers die Villa Albani und eine Reihe unbedeutender Villen, Vignen und Paläste absolvirt, so dafs wir wohl hoffen können in kurzer Zeit mit den noch vorhandenen Steinen Roms fertig zu werden; wiewohl eine Schwierigkeit darin liegt, dafs es sich meistens nicht mehr um grofse Massen, sondern um einzelne, in dem weiten Rom zerstreute und oft versteckte Monumente handelt, denen zu Gefallen nicht selten weite Wege gemacht werden müssen, die nicht immer zum Ziele führen.

Die gröfste noch rückständige Sammlung in Rom enthält die Vigna Codini bei Porta S. Sebastiano, deren eines Columbarium in Jahn's Specimen edirt wurde. Ein zweites, wichtigeres erschien uns bisher sehr schwer zugänglich; allein durch die Güte Hrn. P. E. Visconti's erhielt ich bereits im vorigen Winter die Mittheilung der für ihn gemachten Abschriften und das Versprechen der Erlaubnifs, sie und alle sonstigen Monumente der Vigna collationiren zu dürfen. — Die Steine der Villa Pamfili und mancher anderen Paläste und Villen, in früheren Jahren copirt, wurden einstweilen in die Form unserer Scheden übertragen, um einer neuen Collation unterworfen zu werden.

Aber auch für Rom's nächste Umgebungen ist bereits in diesem Sommer durch Hrn. de Rossi Manches geschehen, indem derselbe die Zeit der Villeggiatur zu mehreren Excursionen benutzt hat, auf denen er die Steine des Albaner Gebirgs von Tusculum bis Genzano, namentlich auch die des Casino Cavaceppi in Albano, dann diejenigen des reichen Praeneste, ferner die von Anagni und Alatri gesammelt hat. Vor allen hat Praeneste ihm reiche Ausbeute gewährt, sowohl an neuen, als an wieder aufgefundenen alten Steinen.

Auf meiner Reise nach Deutschland benutzte ich den kurzen Aufenthalt zu Civita castellana, Terni, Assisi, um daselbst die vorhandenen Steine abzuschreiben, oder, wo dies früher geschehen, wie an letzterem Orte, zu collationiren. Die Galerie zu Florenz war schon vor 5 Jahren von mir abgeschrieben worden.

Hinsichtlich der Details der bibliothekarischen Arbeiten erlaube ich mir auf Hrn. de Rossi's beigeschlossenen Bericht zu verweisen. Es geht schon aus Obigem hervor, dafs dieselben ganz besonders auf den Marinischen Apparat gerichtet waren, dessen Wichtigkeit durch die selten fehlende Angabe der Provenienz, so wie früherer Publicationen, erhöht wird. Die ihn betreffenden Arbeiten sind fast beendet, es bleibt noch eine Sammlung von 3000 an Marini gerichteten Briefen zu excerpiren. — In Florenz ward auf meine Anordnung eine sehr genaue Copie des berühmten Fra Giocondo der Magliabecchiana angefertigt; in Venedig der den Petrus Sabinus enthaltende Codex der Marciana abgeschrieben. Hr. de Rossi hat den Vaticanischen Codex des P. Sabinus bereits mit ihm vergleichen lassen und bei theilweise gröfserer Mangelhaftigkeit andre Theile gefunden, die dem Vaticanischen Codex fehlen. Über die Ausbeutung der Turiner Manuscripte des Ligorio lege ich einen besonderen Bericht bei.

Rom, 9. November 1855. W. Henzen.

Manuscripte des Pirro Ligorio in Turin.

Nach geschehener Ordnung des Gesammtmaterials, so weit es aus gedruckten Werken vorlag, war es vor Allem nöthig, die falschen Monumente gründlich zu beseitigen. Es war darauf schon bei jener ersten vorläufigen Arbeit Rücksicht genommen, indem alle Inschriften, welche nur aus Scheden stammen, oder direct auf Ligorio zurückgeführt werden, sofort ausgesondert wurden. Indefs, um in durchgreifender Weise verfahren zu können und mit Sicherheit alle Ligoriana zu beseitigen, die bekanntlich auch ohne den Namen ihres Urhebers in Masse über die epigraphische Litteratur verbreitet sind, war es nothwendig, die Ligorianischen Handschriften selbst in Angriff zu nehmen; nur so konnten wir hoffen, mit Bestimmtheit allen seinen Fälschungen auf den Grund zu kommen. Die Hauptmasse dieser Handschriften befindet sich bekanntlich im Königl. archivio di corte zu Turin, und so war es natürlich, dafs mir die undankbare und höchst langweilige Aufgabe zu Theil ward, auf der Rückreise nach Rom daselbst

anzuhalten. Ich fand die bereitwilligste, zuvorkommendste Aufnahme Seitens der Vorsteher des Archivs. Indefs stellte es sich bald heraus, dafs die Arbeit weit langwieriger sei, als wir uns vorgestellt hatten, wie ich denn in der That trotz der Unterstützung eines Schreibers mehr als einen Monat darauf verwenden mufste. Wir hatten darauf gerechnet, an den von Prof. Mommsen nach dem Wolfenbütteler Apparat revidirten und nach den Nummern des Manuscripts geordneten Ligorischen Inschriften des Gudius bereits den wesentlichsten Theil des Inhalts der Turiner Bände in Händen zu haben; allein sehr bald mufste ich inne werden, dafs dieselben kaum die Hälfte des letzteren ausmachen, so dafs ich nach einem ungefähren Überschlag mindestens zwischen 2500 bis 3000 Inschriften habe müssen abschreiben oder abschreiben lassen, obwohl ich die ganz echten, deren Originale mir bekannt, und denen Ligorio keine Zusätze angeheftet, einfach notirte. Die Arbeit ward noch mühsamer dadurch, dafs die Ordnung der Gudischen Nummern keineswegs mit derjenigen der Turiner Manuscripte stimmt. Letztere sind in ihrem Haupttheile, von dem gleich weiter die Rede sein wird, mit geringen Abweichungen alphabetisch geordnet, was bei den Gudischen Papieren nur in den Auszügen der ersten Bände der Fall zu sein scheint. Es müssen diese Auszüge in Unordnung gerathen und später auf's Gerathewohl zusammengefafst, gebunden und numerirt sein, wodurch nicht ausgeschlossen ist, dafs immer noch grofse Massen von einem bestimmten Buchstaben zugehörigen Inschriften zusammenblieben. In den späteren Bänden scheint dann Gudius die Lust mehr und mehr verloren zu haben: so hat er vom 15. Bande, der Rom enthält und mithin ungemein reich ist, äufserst wenig, und den 16. Band hat er ganz ausgelassen. Mit dem 18. Bande hören seine Auszüge ganz auf, was seinen guten Grund darin hat, dafs das eigentliche Ligorische Hauptwerk selber hier abschliefst.

Was nun letzteres betrifft, so umfasst dasselbe 18 Foliobände und zerfällt in 23 Bücher, indem jedem Buchstaben des Alphabets ein Buch gewidmet ist. Der ausführliche Titel zu Anfange des ersten Buches, der später mehr oder weniger abgekürzt wird, lautet: *Il libro primo delle antichità di Pyrrho Ligorio patritio Neapolitano et cittadino Romano, nel quale se contiene*

di tutte le cose più illustre tanto delle città, come de castelli, vici et ville, et luoghi, come ancora de monti, de mari, seni, isole, stagni, fontane et fiumi, et degli huomini et delle varie nationi, et particolarmente di quei che per virtù sono stati nominati heroi ò dei da gentili, et degli nostri episcopi dei luoghi et de santi di memoria degni; tutti col dritto nome compilati et brevemente dichiarati et tutte dedicate all' illustrissimo nome dell' altezza del signor duca Alfonso secondo e serenissimo principe di Ferrara, di Mutina Lepida, di Regio et cetera. Das erste Buch, dem reichhaltigen Buchstaben *A* gewidmet, umfasst 3 Bände, *C* 2 Bände, *P* ebenfalls, wogegen dann mehrere kleinere Buchstaben in Einem Bande vereinigt sind. Die Inschriften sind eines Theils unter der Rubrik der Städte, denen sie angehören oder angehören sollen, zusammengestellt, und namentlich wird unter Rom eine sehr grofse Menge aufgeführt, die daselbst theils nach Materien (wie die *medici*, die Beamten der Bibliotheken u. s. w.), gröfseren Theils aber nach der Localität geordnet ist, der sie Ligorio, mit Recht oder Unrecht, zuschreibt. Es braucht nicht bemerkt zu werden, dafs unter diesen Inschriften sehr viel echte sich befinden, wie denn mit unglaublicher Naivetät oder Unverschämtheit gar nicht selten die echte und die interpolirte oder nachgebildete falsche Inschrift auf derselben Seite zusammengestellt sind. So folgt unmittelbar auf die bekannte Hadrianische Basis der *vici* Roms eine nachgebildete, dem Vespasian gewidmete (Gud. 87, 10), deren Seitenflächen die *curatores* und *denuntiatores* des *vicus Mamurii*, dann viele *fabr. tignar.*, *fabr. ferr.* und *fabr. mur.* enthalten; die echten Inschriften des Fabius Cilo, des Memmius Vitrasius Orfitus u. a. haben untergeschobne Brüder erhalten, wobei von Ligorius besonders der von ihm offenbar für einen Volksnamen genommene Genitiv Populonii gern benutzt ist. Um noch ein Beispiel seiner Fälschungsweise zu erwähnen, erinnere ich an die bekannte Inschrift der *magistri fontis* des Capitolinischen Museums, welche unter Hinzufügung der Zahlen I und II aufgeführt werden. Ligorio läfst mit Rücksicht auf diese am Abhange des Coelius gegen die piscina publica zu sehr bedeutende Reste der *fasti* der *magistri fontis Lolliani* auffinden, welche, so wie ihre *ministri* nach den Consulaten geordnet und mit Zahlen versehen sind, die von I bis VIII steigen, und zwar so, dafs bald ganze Reihen mit

derselben Zahl aufgeführt werden, bald innerhalb der Reihen die Zahlen wechseln. Wie er dabei Falsches mit Echtem mischt, und wie wenig namentlich auch seinen topographischen und Ausgrabungsnotizen zu trauen ist, davon giebt folgender Fall ein passendes Beispiel. Indem er die bekannte Inschrift des *ordo corporatorum qui pecuniam ad ampliandum templum contulerunt,* abschreibt, erzählt er, wie dieselbe zur Zeit des Papstes Julius II. bei Erbauung des Palastes di S. Apostolo gefunden sei. Ligorio mufste natürlich auch wissen, welcher Tempel es gewesen, zu dessen Erweiterung jene *corporati* beigetragen; er läfst daher an demselben Orte, aufser einem Paar auf die Venus überhaupt bezüglichen Steinen, die bei Gud. 39, 6 abgedruckte Inschrift der Venus placida auffinden, wodurch Alles auf's Schönste erklärt wird.

Abgesehen von diesen, unter den Rubriken der Städte zusammengefafsten Inschriften, deren, wenn man Rom ausnimmt, verhältnifsmäfsig wenige sind, ist nun aber die grofse Masse nach wirklichen oder fingirten Familien- oder Beinamen geordnet, und zwar ist es dabei Ligorio's Hauptbestreben, das Familiengrab oder die Villa eines solchen Mannes nachzuweisen, meistens an einer der grofsen, von Rom auslaufenden Heerstrafsen; woher es kommt, dafs die Ligorianischen Steine so sehr häufig in via Appia, Latina u. s. w. angeführt werden. Oftmals mochten wirklich existirende Grab- oder Villenreste den Anlafs geben, öfter Alles reine Erfindung sein. Dafs die letztere grofse Unkenntnifs verräth, ist bekannt; doch ist zu bemerken, dafs die gedruckten Inschriften Ligorio's bereits corrigirt sind, wie denn z. B. der letztere mit offenbarer Verkennung des Charakters des Wortes fast nie *meritae*, sondern auch bei Frauen mit wenigen Ausnahmen immer *merito* schreibt. Die Götterinschriften als solche sind selten zusammengestellt, sondern meistens, wo sie nicht, wie bei Rom, topographisch geordnet sind, nach dem Namen des Dedicanten angeführt. Sehr auffallend und schwer zu begreifen ist, dafs Ligorio es wagen konnte, bei einer grofsen Mehrzahl seiner Erfindungen nicht blofs die Provenienz, sondern selbst den Aufbewahrungsort bestimmt anzugeben, und zwar meistens nicht irgend eine abgelegne Vigne, sondern z. B. die Gärten oder die Bibliothek des Cardinals von Carpi, die Häuser Maffei und Mattei, die Gärten des Fabiano de' Monti u. s. w. Die meisten Bronze-

täfelchen, gewöhnlich mit silbernen Buchstaben, für die Ligorio grofse Prädilection zeigt, sollen im Besitz des Dichters Molza aus Modena sein, u. s. w. Was aber die Namen selbst angeht, so sind Ligorio's onomatologische Ungethüme zu bekannt, als dafs Beispiele anzuführen nöthig wäre. Doch kann ich mich nicht enthalten, zur Verdeutlichung des Verfahrens, das ihn Wahres und Falsches vermischen und darauf wieder seine Fälschungen bauen läfst, wenigstens eines Falles Erwähnung zu thun, der eine bekanntere Localität betrifft. Im 7. Bande unter dem Worte *Dryopio* schreibt er: *Dryopio è nome di luogo che fu già nella via Appia a 3 miglia discosto dalla città chiamato dal sepulchro di Nonnio Dryopo de la Nonnia fameglia romana, dove egli havea la sua possessione,* u. s. w., wozu dann die Inschrift Gud. 21, 6 citirt wird, obwohl dieselbe einen L. Annius, nicht einen Nonnius, Dryopus nennt. Es ist wohl klar, dafs Ligorio hier das bekannte *Triopeum* des Herodes Atticus im Sinne hatte, aber in der Erinnerung daraus ein *Driopium* oder *Dryopium* machte, dem zu Liebe dann wieder eine Inschrift verfertigt wurde.

Aufser diesem Hauptwerke nun, in welchem aber, wie der oben angeführte Titel genugsam andeutet, die Inschriften nur als Hülfsmittel dienen, keineswegs selbst Zweck sind, besitzt das Turiner Archiv noch folgende andre Werke desselben Verfassers:

Band 19: *libro XXIIII di P. L. ecc., nel quale si contiene delle più chiare fameglie romane la particolar dichiaratione delle cose fatte et applicate ai soggetti sculpiti nelle loro medaglie.* Das Buch enthält ziemlich viele Inschriften von derselben Gattung mit den früheren, doch in geringerer Anzahl, als der Titel erwarten läfst; dagegen sind die Abbildungen von Münzen ungemein zahlreich und vortrefflich dem Anscheine nach gezeichnet; über ihre Echtheit mögen Andre entscheiden.

Band 20: *libro o vero trattato dell' antichità di P. L. ecc., nel quale si dichiarano alcune famose ville, et particolarmente della antica città di Tibure et di alcuni monumenti.* Eine grofse Anzahl von Inschriften aus Tibur und der Umgegend, so wie von den dort mündenden Strafsen, ist beigegeben, wie überall Echtes mit Falschem gemischt.

Band 21 und 22 enthalten die Bücher XXVII bis XXXVI (deren letztem jedoch die Zahlbezeichnung fehlt), betreffend die

Kaisermünzen von Caesar bis auf Anastasius herab, wiederum mit sehr geschickt gezeichneten Münzabbildungen; Inschriften sehr selten. — Folgen sodann in

Band 23: *libro XLIIII dell' effigie d'alcuni antichi heroi et huomini illustri, di philosofi, d'oratori, gran capitani et de li primi inventori dell' arti che giovano ai mortali,* mit den Abbildungen der Büsten und Hermen derselben, deren jede den betreffenden Namen als Inschrift zeigt. Es schien nicht nöthig, diese Aufschriften zu notiren, da nicht einmal die Absicht der Täuschung entschieden hervortritt. Wo dagegen ein Künstlername hinzutritt, wurde die Inschrift notirt. — Hieran schliefsen sich in demselben Bande *libro XLV di quelli che hanno visso longo tempo, frà re', philosophi, oratori, poeti et capitani, et soldati et d' altra conditione di diverse nationi,* und *libro XLVI, nel quale sono compilati gli auttori antichi che hanno philosophato et scritto delle historie de' tempi passati, et dell' arti che giovano alla humana vita,* namentlich das letzte wiederum ziemlich reich mit Inschriften ausgestattet.

Band 24: *libro XLVII, nel quale si tratta del significato del dracone, dedicato al Sg. Francesco Lottino Volterrano. Asc.;* eben so *libro XLVIII, nel quale si ragiona del significato del dracone ecc.,* und *il terzo trattato della natura del gallo et del basalisco, scritto da P. L. al medesimo,* der wohl das Buch XLVIIII bilden soll; das Ganze übrigens ein dünner Band ohne Inschriften. Um so umfangreicher ist

Band 25: *veterum notarum locupletissima explicatione* (sic), *quae in antiquis nummis atque monumentis occurrunt,* bezeichnet als *liber L,* und

Band 26: *libro LI delle antichità, ove si tratta de magistrati romani raccolti per P. L. ecc. dedicato all' illustre et eccellente Signor Msg. revd. Benedetto Manzoli episcopo di Regio Lepido.* In letzterem Bande sind die Inschriften sehr zahlreich, grofsen Theils jedoch nur Wiederholungen aus früheren Büchern, namentlich Römischer, meistens sine loco angeführt.

Band 27: enthält Notizen über eine sehr grofse Anzahl Griechischer, Asiatischer und Grofsgriechischer Städte mit vielen an den Rand gezeichneten Münzen, meistens der Kaiserzeit, dagegen keine Inschriften. Die Nummer des Buches fehlt.

Band 28: *libri o trattato de diversi terremoti raccolti da diversi auttori per P. L., mentre la città di Ferrara è stata percossa et ha tremato per un simile accidente del moto de la terra.*

Band 29: *trattato di P. L. di alcune cose appartenenti alla nobiltà delle antiche arti et massimamente de la pittura, de la scoltura et dell' architettura, et del bene et del male che s' acquistano coloro, i quali errano nell' arte, et di quelli che non sono de la professione che parlano troppo per parere dotti di quei che non sanno, et detrattando altrui se istessi deturpano.*

Band 30: Zeichnungen Ligorio's, theils eigene Compositionen, theils nach Antiken und anderen Kunstwerken. Natürlich enthalten die drei letzten Bände nichts Inschriftliches.

Hinsichtlich des Äufseren dieser Manuscripte bemerke ich, dafs sie mit fester, sehr deutlicher Hand sehr regelmäfsig geschrieben sind, die Inschriften mit Majuskeln und mit Beibehaltung der Zeilenabtheilung, die nur selten vernachlässigt wird. Aufser den zahlreichen Münzabbildungen der letzten Bände sind Zeichnungen selten, und immer nur architektonische Auf- und Grundrisse. Häufig sind Lücken gelassen von halben und ganzen Seiten, oft von mehreren Blättern, so dafs es scheint, der Verfasser habe sich Zusätze vorbehalten. Dafs ich den nichtepigraphischen Artikeln, den langen Abhandlungen über Tugenden und Laster, oder Schönheit, über geographische oder historische Gegenstände, Schiffswesen und ähnliche Dinge, welche die Hauptmasse jener antiquarischen Encyklopädie bilden, keine Aufmerksamkeit zugewandt, wird man mir nicht verdenken, da es sich ja für uns nur um Ligorio als Epigraphiker handelt. — Die Paginen sind, wenige Bände ausgenommen, nicht numerirt.

Es mufs jetzt fernerer Untersuchung vorbehalten bleiben, zu ermitteln, in wie weit durch Ausbeutung der Turiner Manuscripte Ligorio überhaupt beseitigt ist. Aufser den hier aufbewahrten Werken existiren noch andre, welche ohne Zweifel auch Inschriften enthalten, die den hiesigen fremd sind. Ich erinnere an die zahlreichen monströsen Göttergestalten, welche bei Muratori, Boissard, Montfaucon auf Ligorio's Autorität gegeben werden; aufserdem finde ich auch irgendwo in den hiesigen Handschriften ein Buch über die Namen der Gräber bei den Alten citirt, das hier nicht vorhanden ist. Die Römische Sammlung von Ligo-

rischen Werken ist nur eine Abschrift des hiesigen Hauptwerkes, welche man der Königin Christine von Schweden verstattete. Aber in Neapel befinden sich 10 Bände Ligorischen Machwerks, nämlich, nach einer hiesigen Notiz:

Vol. 1. *libri I. II. III. delle medaglie de' Greci.*

„ 2. *l. VIIII. di alcune varietà di vestimenti di re e di magistrati romani, di privati e di altre usanze di diversi popoli.*

„ 3. *l. X. di alcune cose sacre ed immagini, ornamenti delli dii dei gentili, et delle loro origini, et di chi prima le mostrò al mondo simbolicamente adorarli et riverirli.*

„ 4. *l. XIX. di pesi et delle misure varie di diverse nazioni, et di vasi et navi appartenenti all' uso umano.*

„ 5. *l. XX. del significato ed immagini delle medaglie fatte sotto dei re et nella repubblica romana, et sotto li imperatori ecc.*

„ 6. *l. XXII-XXVII. de danari stampati sotto de Cesari e degli imperatori Augusti.*

Vol. 7. *l. XXXIII-XXXVIII. delle iscrizioni di statue tanto di dei, come di eroi et altri homini illustri con altre cose diverse secondo le occasioni delle dedicazioni fatte da diverse condizioni d' homini.*

„ 8. *l. XXXIX. di alcuni epitafi delle antiche memorie di sepolcri.*

„ 9. *l. XXXX. di alcune immagini di fiumi et di fonti, et particolarmente dei nomi d' essi, et di loghi et altre cose di memoria degne presso diverse nazioni.*

„ 10. *l. XLVIIII. di diversi costumi delle genti usati in seppellire i morti.*

Ein Vergleich mit dem über die Turiner Mss. Mitgetheilten genügt, zu zeigen, dafs es sich hier um eine ganz verschiedene Serie Ligorischer Werke handelt, in die jedoch Theile der anderen übergegangen sein mögen, wie z. B. die numismatischen. Aufserdem wird es nöthig sein, in Florenz und Paris nachzuforschen; in letzterer Stadt sollen zwei Bände gleicher Art vorhanden sein.

Turin, 26. October 1855. W. Henzen.

B.

Relazione dei lavori fatti dal sottoscritto per il Corpus Inscriptionum Latinarum dal Nov^e. 1854 a tutto Ottobre 1855.

Nella relazione precedente fù indicato lo scopo principale al quale furono diretti i primi lavori intrapresi nei codici epigrafici della Vaticana, quello cioè di fornire al più presto i documenti necessarii a chi dovrà occuparsi nell' epigrafia delle provincie oltramontane ed oltramarine. Questo scopo è stato quasi interamente raggiunto per i lavori continuati dal Novembre al Maggio, epoca della partenza del Sig^r. D^r. Henzen da Roma alla volta della Germania. Furono consegnati al suddetto signore dal sottoscritto gli estratti di quasi tutti i codici epigrafici vaticani contenenti iscrizioni oltramontane; ed in questa parte rimangono forse soltanto a fare alcuni estratti nel codice 5237 di Aldo Manuzio. Le quali trascrizioni e confronti erano già in gran parte preparate fin dal Novembre 1854, e perciò ne fù dato minuto conto nella precedente relazione.

Il principalissimo fra i lavori compiuti in quest' anno è stato l' esame generale e lo spoglio di tutte le schede epigrafiche di Gaetano Marini; impresa importantissima, ma anche assai difficile ad eseguire, perchè disperse quelle schede in oltre a cento grossi volumi delle carte sia autografe sia possedute da quel sommo archeologo, non ancora definitivamente ordinate e numerate nella Vaticana. Le copie d' iscrizioni rinvenute in queste schede, fatte dal Marini medesimo o communicategli dagli amici, superano facilmente le quattro mila, le quali sono state tutte dal sottoscritto tolte ad esame, e fatte trascrivere per intero almeno in due terze parti, delle rimanenti dove è stato opportuno trascritte le indicazioni topografiche, od altre utili avvertenze. Così quest' immenso apparato epigrafico necessario alla compilazione del nostro Corpus, segnatamente per le iscrizioni di Roma e d' Italia, è stato tutto e in breve tempo esaurito per la cortese liberalità dei Superiori della Biblioteca Vaticana, i quali hanno concesso al sottoscritto le facoltà più larghe ed ogni commodità di usare a suo pieno arbitrio di quelle schede; senza la quale libertà, nello stato in che presentemente

giacciono le carte del Marini sarebbe stato vano lo sperare di poterne compire in breve tempo l' esame. Resta però ad esaminare e spogliare tutta la corrispondenza epistolare, che ebbe quel sommo con i maggiori letterati dell' età sua, composta di quasi tre mila lettere contenenti molte notizie epigrafiche; le quali lettere ha già il sottoscritto ordinate per uso della Biblioteca Vaticana, e ne ha già fatto un primo esame che servirà di base allo spoglio suddetto. Sono inoltre comprese fra le carte del Marini non poche schede epigrafiche di autori più antichi da lui raccolte e possedute; fra queste sono state già esaminate, e per quanto era necessario trascritte le schede di Monsig^r. Reggi che fù prefetto della Vaticana (fascicolo in foglio di circa 40 pagine), e rimangono sopra tutto a trascriversi o collazionarsi le schede del Suarez, dell' Olstenio, dell' Ughelli, e di altri, già Barberine ora Mariniano-Vaticane, trascritte fino ad ora soltanto nella parte che riguarda i monumenti oltramontani.

Il grande lavoro compiuto in quest' apparato ha giovato mirabilmente ad abbreviare e perfezionare quello che si dovea fare sui marmi originali esistenti in Roma. Le copie trascritte dalle carte del Marini sono state in molta parte dal Sig^r. D^r. Henzen collazionate coi marmi del Museo Vaticano, e dal sottoscritto con quelli che sono sparsi in moltissimi palazzi ville e chiese di Roma. Viceversa gli esemplari fatti sui marmi originali delle iscrizioni tutte del museo Capitolino, della VillaAlbana, e della raccolta del Monastero di S. Paolo sono stati collazionati cogli autografi del Marini; il quale quasi controllo ha mirabilmente giovato a far conoscere molti luoghi dubbii o difficili, che richiedevano una seconda revisione de' monumenti istessi. Dopo ciò tutta la parte trascritta dell' apparato mariniano è stata posta a confronto coll' intera massa delle iscrizioni già da noi trascritte sulle lapidi originali di Roma, e così sono state eliminate le numerose inevitabili ripetizioni di copie d' una iscrizione medesima, e riunite in una sola scheda le notizie varie raccolte da schede diverse, ed infine segnate le varianti dei varii esemplari.

Oltre le schede autografe del Marini sono state esaminate e spogliate quelle anche del Giovenazzi e del Lupacchini, preziosissime soprattutto per l' epigrafia napoletana, e se ne è fatto

un fascicolo di emendazioni ed appendici alle iscrizioni napoletane del chiarissimo collega Mommsen. In fine giunta in Roma da Venezia l' intera copia del codice di Pietro Sabino che il sottoscritto ivi scoprì nella Marciana nel 1853 fù posta mano a confrontarla coll' esemplare Vaticano Ottoboniano No 2015. Il quale benchè in molta parte assai meno perfetto del codice veneto è stato però trovato contenere moltissime iscrizioni che in quello mancano, e queste sono già state tutte trascritte e compiuta la collazione de' due esemplari.

Dalla Magliabecchiana di Firenze ha ricovuto il sottoscritto la copia intera di Fra Giocondo, e ne ha tosto tentato il confronto coll' esemplare già Borgiano oggi di Propaganda; ma riconosciuta la necessità di far questa collazione non sul Borgiano, che è corrottissimo, ma sull' esemplare conservato in Verona nella Capitolare, ha dismesso l' impresa, attendendo che l' Accademia vogli provvedere al necessario esame del manoscritto veronese.

Si ommettono per brevità parecchi lavori di non molta mole fatti in codici e schede varie, come a cagion d' esempio lo spoglio del codice vaticano 6438 di Giacomo Grimaldi, quello delle schede autografe del Galletti possedute dal sottoscritto ed altri di simile natura; ma non debbe ommettersi la copia fatta di tutte le schede trasmesse al sottoscritto medesimo dall' Ateneo di Brescia, contenenti la silloge di tutte le iscrizioni bresciane in numero di circa 900.

Questi sono i lavori fatti eseguire da abili amanuensi nei manoscritti, e per quanto spetta ai codici e schede della Vaticana tutti già collazionati ed emendati dal sottoscritto. Sui marmi originali oltre le iscrizioni dei musei Capitolino e Vaticano con immensa fatica trascritte dal chiarissimo collega Sig^{r}. Dr Henzen ha il sottoscritto copiate quelle della villa Albani, della villa Altieri, e di moltissime altre ville e luoghi sia della città sia del suburbano di Roma, ha inoltre pienamente esaurito la ricca epigrafia dei paesi tutti che sono da Palestrina infino ad Anagni, finalmente ha ottenuto dalla provvida cura dei superiori che l' immenso numero delle iscrizioni de' Magazzini vaticani, le quali da pochi anni in quà giacevano accumulate in modo che era impossibile il trascriverle e lo studiarne e riunirne i frammenti, siano state trasferite al museo Lateranense, e disposte in

sale, dove potranno commodamente essere esaminate e trascritte; esame e trascrizione già cominciata.

Da ultimo tutte le schede d' ogni genere preparate da ambedue i colleghi residenti in Roma tanto nel corrente quanto nello scorso anno sono state dal sottoscritto, durante l' assenza del Sig^r. D^r. Henzen, rivedute e dove faceva d' uopo emendate ed annotate, ed infine coll' ajuto d'un amanuense provvisoriamente classificate nel modo che si è stimato più utile allo stato presente dell' impresa. Il loro numero ammonta a quasi otto mila, delle quali circa cinque mila trascritte dai marmi originali.

Roma, 8. Novembre 1855. Giovanni Battista de Rossi.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Silliman, *The American Journal of science and arts.* Vol. 20. no. 60. New Haven 1855. 8.

Bulletin de la société géologique de France. Tome XII, feuilles 33—43. Paris 1855. 8.

Athenaeum français. Année V, no. 2. Paris 1856. 4.

Joly et Leymerie, *Mémoire sur les Nummulites.* (Toulouse 1855.) 8.

Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Seriei III. vol. 1. Upsaliae 1855. 4.

Sebastian Englerth, *Dr Gall's Weinveredlung und die Ansicht der Chemiker darüber.* Würzburg 1855. 8.

————, *Deutscher Weinbau und Weinhandel.* Würzburg 1849. 8. (Mit Begleitschreiben des Verfassers d. d. Randersacker bei Würzburg 5. Januar 1856.)

A. Mühry, *Die geographischen Verhältnisse der Krankheiten.* 1. Theil. Leipzig 1856. 8. (Mit Begleitschreiben des Verfassers d. d. Göttingen 6. Jan. 1856.)

Th. Mommsen, *Die Stadtrechte der lat. Gemeinden Salpensa und Malaca. Nachtrag.* Leipzig 1855. 8.

Tabellen und amtliche Nachrichten über den preufsischen Staat für das Jahr 1852. Herausgegeben von dem Statistischen Büreau zu Berlin. Berlin 1855. folio. (Mit Begleitschreiben des Hrn. Geh. O. R. R. Dieterici vom 15. Jan. 1856.)

Aufserdem wurden unter anderem vorgelegt:

Ein Schreiben des Hrn. Senonër in Wien v. 30. Dec. 1855 in Betreff des Bianconi'schen Repertoriums.

Ein Schreiben des Hrn. Gust. Crusell von St. Petersburg 10. Dec. 1855 in Betreff seiner Pyrokaustik, nebst einer dazu gehörigen handschriftlichen Abhandlung.

Ein Schreiben des Hrn. Will. Hooker von Kew Green 18. Dec. 1855 betr. seine Ernennung zum Ehrenmitgliede der Akademie.

---

24. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Jahrestages Friedrichs II.

Hr. Ehrenberg hielt als Vorsitzender die Festrede, welche als Beilage abgedruckt ist. Hierauf gab derselbe den Statuten gemäfs die Personalveränderungen an, welche seit der letzten Sitzung am gleichen Festtage in der Akademie stattgefunden haben.

Hr. Müller hielt alsdann einen längeren Vortrag über die Fische, welche Töne von sich geben, und über die Entstehung dieser Töne.

---

31. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Steiner las über die Flächen dritten Grades.

Die höheren algebraischen Flächen sind rücksichtlich ihrer charakteristischen geometrischen Eigenschaften noch wenig erforscht. Aus den langjährigen Untersuchungen über diesen Gegenstand wird ein Theil derjenigen Resultate mitgetheilt, die sich auf die Flächen dritten Grades beziehen. Es ist daraus zu sehen, dafs diese Flächen fortan fast eben so leicht und einläfslich zu behandeln sind, als bisher die Flächen zweiten Grades. Von den schönen Eigenschaften der erstern mögen hier, in gedrängter Kürze, nachstehende angeführt werden.

Zuerst werden mehrere verschiedene Erzeugungsarten der Flächen dritten Grades gezeigt, aus welchen die wesentlichsten Eigenschaften dieser Flächen unmittelbar hervortreten, und wovon folgende die beachtenswerthesten sind.

I. Durch die 9 Geraden, g, in welchen die Flächen zweier beliebigen gegebenen Trieder einander gegenseitig schneiden und durch irgend einen gegebenen Punkt, P, ist eine Fläche dritten Grads, f^3, bestimmt. Nämlich jede durch den Punkt gelegte Ebene schneidet die 9 Graden in 9 Punkten, welche mit jenem zusammen irgend eine Curve dritten Grads bestimmen, und der Ort aller dieser Curven ist die genannte Fläche. — Unter den 9 Geraden g giebt es sechsmal drei solche, welche einander nicht schneiden, und welche also ein Hyperboloid bestimmen; jedes dieser 6 Hyperboloide schneidet die Fläche f^3 noch in drei neuen Geraden, so dafs also dieselbe 27 Gerade enthält. Rücksichtlich der zwei Schaaren Gerade, die jedes Hyperboloid enthält, gehören die je drei bestimmenden Geraden zur einen und die drei neuen Geraden zur andern Schaar, diese drei schneiden also jene, aber einander nicht.

II. Werden ein gegebener Flächenbüschel zweiten Grads, $B(f^2)$, und ein gegebener Ebenenbüschel, $B(E)$, projectivisch auf einander bezogen, so erzeugen sie irgend eine Fläche dritten Grads, f^3, welche durch die Grundcurve, R^4,[1]) des ersten, so wie durch die Axe, g, des andern Büschels geht; d. h. alle Kegelschnitte, C^2, in welchen die einzelnen Flächen zweiten Grads, f^2, von den ihnen entsprechenden Ebenen, E, geschnitten werden,[2]) liegen in einer Fläche dritten Grads. Dabei giebt es fünf Ebenen E, welche die ihnen entsprechenden Flächen f^2 berühren, so dafs der zugehörige Kegelschnitt C^2 in zwei Gerade, g, zerfällt, u. s. w.

---

[1]) Das heifst, die Raumcurve 4ten Grads, die der gemeinsame Schnitt aller Flächen des $B(f^2)$ ist.

[2]) Die projectivische Beziehung der gegebenen Büschel geschieht unter anderm dadurch, dafs man in irgend einem Punkte P der Curve R^4 an alle Glieder des Flächenbüschels $B(f^2)$ Berührungsebenen E_1 legt, die einen Ebenenbüschel $B(E_1)$ bilden, diesen sodann mit dem gegebenen Ebenenbüschel $B(E)$, durch willkürliche Annahme von drei Paar sich entsprechender Ebenen, E und E_1, projectivisch bezieht und nachher an Stelle jeder Ebene E_1 diejenige Fläche f^2 nimmt, welche sie berührt.

III. Ist ein Flächenbüschel zweiten Grads, $B(f^2)$, gegeben, so ist die Pampolare jedes beliebigen Pols, P, in Bezug auf denselben irgend eine Fläche dritten Grads f^3, welche stets durch die Grundcurve R^4 des Büschels und auch durch den Pol geht. Das heifst, der aus dem Pol P jeder Fläche, f^2, des gegebenen Büschels umschriebene Kegel berührt sie längs eines Kegelschnitts C^2 und alle diese Kegelschnitte liegen in einer Fläche dritten Grads f^3; die Ebenen der Kegelschnitte, als Polarebenen des Pols in Bezug auf die respectiven Flächen des Büschels, gehen sämmtlich durch eine bestimmte Gerade, g, welche auch in der Fläche f^3 liegt. Der gegebene Flächenbüschel enthält insbesondere vier Kegel, wie Poncelet zuerst gezeigt hat, für jeden derselben zerfällt der genannte Kegelschnitt C^2 in zwei Gerade, g_1, die sich im Scheitel des Kegels kreuzen nnd mit jener Geraden g ein Dreieck bilden; auch bei derjenigen Fläche des Büschels, welche durch den Pol P geht und daher daselbst von ihrer Polarebene berührt wird, zerfällt der Kegelschnitt C^2 in zwei Gerade, g_2, die sich im Pol kreuzen und gleichfalls mit jener Geraden g ein Dreieck bilden; dies sind zusammen bereits 11 in der Fläche f^3 liegende Gerade. Durch jede der beiden zuletzt genannten Geraden g_2 lassen sich vier solche Ebenen legen, welche die Grundcurve R^4 des Büschels berühren, und jede dieser Ebenen schneidet die Fläche f^3 in zwei neuen Geraden, die sich im Berührungspunkt (der Ebene mit der Curve) kreuzen, was mit jenen zusammen 27 in der Fläehe f^3 liegende Gerade ausmacht.

IV. Sind irgend drei Flächen zweiten Grads gegeben, so schneiden sich die drei Polarebenen jedes Pols P in Bezug auf dieselben, im Allgemeinen, in je einem andern Punkte P_1; bewegt sich der Pol P in einer beliebigen gegebenen Ebene, so beschreibt der Punkt P_1 irgend eine Fläche dritten Grads. Oder: Denkt man sich alle Flächen zweiten Grads, welche durch beliebig gegebene sieben Punkte gehen, so liegen die irgend einer gegebenen Ebene in Bezug auf dieselben entsprechenden Pole sämmtlich in einer Fläche dritten Grads. Die

vielen weitern interessanten Umstände, welche dabei noch stattfinden, müssen hier übergangen werden.

Aus diesen Entstehungsarten — und weiterhin durch Hülfe einiger Polaritäts-Sätze — ergeben sich nachstehende merkwürdige Haupteigenschaften der Flächen dritten Grads.

„Eine allgemeine Fläche dritten Grads f^3 enthält 27 gerade Linien g (reelle oder imaginäre); jede derselben wird von 10 der übrigen geschnitten, und zwar von fünf Paaren die einander selbst schneiden, so dafs sie mit jener fünf Dreiecke bilden. Alle 27 Geraden g schneiden sonach einander zu zweien in 135 Punkten δ und bilden im Ganzen 45 Dreiecke Δ. Die fünf Paar Schnittpunkte, δ, in jeder Geraden, g, gehören zu einem Involutions-Punktensystem; ist dasselbe hyperbolisch, so enthält es zwei Asymptotenpunkte (Doppelpunkte) π. Die Seiten jedes Dreiecks Δ enthalten entweder 1° alle drei hyperbolisches, oder 2° nur eine hyperbolisches und zwei elliptisches Punkten-System."

Oder umfassender:

Es giebt 27 verschiedene Systeme von solchen Ebenen, E, welche die Fläche f^3 in Kegelschnitten, C^2, schneiden, und zwar bestehen dieselben aus 27 Ebenenbüscheln, $B(E)$, welche die 27 Geraden g respective zu Axen haben; und umgekehrt, jede Ebene, welche die Fläche f^3 in einem Kegelschnitte schneidet, schneidet dieselbe nothwendig noch in einer der 27 Geraden und gehört zu einem der Ebenenbüschel. Die Schaar Kegelschnitte, C^2, die den Ebenen eines und desselben Ebenenbüschels angehören, schneiden dessen Axe, g, in dem genannten Punkten-System; jede Ebene ist als eine die Fläche f^3 doppelt berührende anzusehen, und die Schnitte ihres Kegelschnitts mit der Axe als die Berührungspunkte; unter den Kegelschnitten giebt es insbesondere zwei, C_0^2, welche die Axe berühren, und zwar in den genannten Asymptotenpunkten π; ferner giebt es fünf Kegelschnitte, die in je zwei Gerade g zerfallen, so dafs die zuge-

hörige Ebene die Fläche f^3 in drei Punkten berührt, nämlich in den Ecken des in ihr liegenden Dreiecks Δ. Die Ebenen der 45 Dreiecke Δ sind die einzigen, welche die Fläche f^3 in drei Punkten berühren.

Es giebt ferner 45 Systeme von solchen Flächen zweiten Grads, f^2, welche die Fläche dritten Grads f^3 in je drei Kegelschnitten C^2 schneiden; jedem Dreieck Δ entspricht ein solches System, nämlich jede drei Ebenen, die beziehlich durch dessen drei Seiten gehen, enthalten drei solche Kegelschnitte C^2, durch welche allemal irgend eine Fläche zweiten Grads geht; und umgekehrt: Hat eine Fläche zweiten Grads f^2 mit der Fläche dritten Grads f^3 irgend drei Kegelschnitte gemein, so gehen die Ebenen derselben jedesmal durch die drei Seiten eines der 45 Dreiecke Δ; oder geht eine Fläche f^2 durch zwei in der Fläche f^3 liegende Kegelschnitte, so schneiden sich beide Flächen allemal noch in irgend einem dritten Kegelschnitt und die Ebenen der drei Kegelschnitte gehen durch die drei Seiten eines und desselben Dreiecks Δ. Die Seiten jedes Dreiecks Δ werden von den vorgenannten besondern Kegelschnitten C_0^2 in ihren Asymptoten-Punkten π berührt; die drei Paar oder sechs Asymptoten-Punkte liegen zu drei und drei in vier Geraden, l, und durch die je drei zugehörigen Kegelschnitte C_0^2 geht ein Kegel zweiten Grads, f_0^2, welcher die Ebene des Dreiecks längs der zugehörigen Geraden l berührt, und die Scheitel aller vier Kegel liegen in einer neuen Geraden. Aufserdem enthält das dem Dreieck entsprechende Flächensystem zweiten Grads, f^2, noch unendlich viele Kegel; ihre Scheitel liegen sämmtlich in einer Fläche vierten Grads.

Die drei Kegelschnitte C^2, durch welche je eine Fläche zweiten Grads f^2 geht, können insbesondere auch aus drei Paar Geraden g bestehen, wobei dann die Fläche ein einfaches Hyperboloid, h^2, ist. Nimmt man von den 27 Geraden g irgend drei, welche einander nicht schneiden, so bestimmen sie ein solches Hyperboloid, denn dasselbe

schneidet die Fläche f^3 allemal noch in drei andern Geraden g, welche jene drei treffen, aber einander nicht. „Es giebt im Ganzen 360 solche Hyperboloide h^2; jedes der 45 Systeme Flächen zweiten Grads enthält 48 derselben, und jedes Hyperboloid kommt in 8 verschiedenen Systemen vor."

Wählt man von den 45 Dreiecken Δ zwei solche, welche keine Gerade g gemein haben, deren Ebenen sich also in einer andern Geraden, etwa k, schneiden, die ihre Kante heifst, so treffen sich die Seiten beider Dreiecke paarweise auf dieser Kante, in drei Punkten δ. Bezeichnet man die Dreiecke durch A und B, ihre Seiten (die Gerade g sind) beziehlich durch a, a_1, a_2 und b, b_1, b_2, so schneiden sich etwa die Paare a und b, a_1 und b_1, a_2 und b_2 auf der Kante k, und sodann sind diese Paare Seiten von drei andern Dreiecken Δ: abc, $a_1b_1c_1$, $a_2b_2c_2$ oder A_1, B_1, C_1, deren dritte Seiten c, c_1, c_2, für sich, die Seiten eines sechsten Dreiecks Δ oder C sind. Die Ebenen der Dreiecke A, B, C bilden ein Trieder, T, auf dessen drei Kanten k ihre Seiten einander paarweise schneiden, und ebenso bilden die Ebenen der Dreiecke A_1, B_1, C_1 ein Trieder, T_1, auf dessen Kanten ihre Seiten einander treffen; jene Dreiecke, wie diese, haben die nämlichen 9 Geraden g, oder $aa_1a_2\, bb_1b_2\, cc_1c_2$ zu Seiten, und die Flächen beider Trieder schneiden einander gegenseitig in denselben (wie oben I.). Zwei solche Trieder heifsen conjugirte Trieder.

„Die Ebenen der 45 Dreiecke Δ bilden auf diese Weise im Ganzen 240 Trieder, oder 120 Paare conjugirte Trieder T und T_1." Diese Paare ordnen sich zu drei und drei in 40 Gruppen, wovon jede Gruppe alle 27 Geraden g enthält.

„Jedes Dreieck Δ kommt in 16 verschiedenen Triedern vor, so dafs also 16 Trieder-Scheitel in seine Ebene fallen; diese 16 Scheitel liegen allemal in einer Curve vierten Grads, welche die Seiten des Dreiecks zu Doppeltangenten hat, und zwar dieselben in ihren Asymptotenpunkten π berührt."

Die 240 Trieder haben zusammen 720 verschiedene Kanten k; also liegen die 135 Schnittpunkte δ der 27 Geraden

g zu drei und drei in 720 Geraden k, welche sich zu drei und drei in 240 neuen Punkten T (Scheiteln der Trieder) treffen. Durch jeden Schnittpunkt δ gehen je 16 Gerade k, wovon jede noch durch zwei andere Schnittpunkte, etwa δ_1 und δ_2 (statt δ), geht; nimmt man in jeder derselben einen vierten Punkt, λ, so, dafs $\delta\delta_1\ \lambda\delta_2$ harmonisch sind, so liegen die 16 Punkte λ zweimal zu vier und vier in vier Geraden, und diese 8 Geraden sammt den zwei Geraden g, deren Schnitt jener erste Punkt δ ist, liegen in einem Hyperboloid.

Wird durch irgend einen in der Fläche f^3 liegenden Kegelschnitt C^2 eine beliebige Fläche zweiten Grads, f^2, gelegt, so schneidet sie jene Fläche, im Allgemeinen, noch in einer Raumcurve vierten Grads, R^4, durch welche allemal unzählige andere Flächen zweiten Grads gehen, oder ein Flächenbüschel zweiten Grads geht; unter diesen Flächen befinden sich 5 solche, welche die gegebene Fläche f^3 in je einem Punkte berühren, und die Berührungsebenen in diesen fünf Punkten sammt der Ebene jenes Kegelschnitts C^2 gehen durch eine und dieselbe Gerade g; zudem enthält jede der 5 Berührungsebenen noch zwei andere Gerade g, die sich im Berührungspunkt kreuzen, so dafs also jede ein Dreieck Δ enthält. — Legt man durch irgend zwei einander nicht schneidende Gerade g ein beliebiges Hyperboloid, so schneidet dasselbe die Fläche f^3 aufserdem noch in einer solchen Raumcurve vierten Grads, R_1^4, durch welche keine andere Fläche zweiten Grads geht; diese Curve ist also wesentlich verschieden von der vorigen R^4, welche als der Schnitt irgend zweier Flächen zweiten Grads anzusehen ist, und welche man bisher für die einzige Raumcurve vierten Grades hielt. Die beiden Curven unterscheiden sich namentlich noch in folgenden Eigenschaften. „Die Tangentenfläche der Curve R_1^4 (d.h. die Fläche, in welcher alle ihre Tangenten liegen) ist vom 6ten Grad und von der 6ten Klasse; wogegen die Tangentenfläche der Curve R^4 vom 8ten Grad und von der 12ten

Klasse ist." Ferner: „Von den zwei Schaaren Gerade, welche in dem durch die Curve R_1^4 gehenden einzigen Hyperboloid liegen, schneidet jede Gerade der einen Schaar die Curve in drei und jede Gerade der andern Schaar nur in einem Punkt; wogegen bei jedem Hyperboloid, welches durch die Curve R^4 geht, jede Gerade aus der einen oder andern Schaar dieselbe in zwei Punkten trifft."

„Somit giebt es zwei wesentlich verschiedene Arten von Raumcurven vierten Grads, R^4 und R_1^4."

Wird der gegebenen Fläche dritten Grads, f^3, aus irgend einem Punkte oder Pol P ein Kegel umschrieben, so ist derselbe vom 6ten Grad und berührt die Fläche längs einer Raumcurve 6ten Grads, durch die jedesmal irgend eine Fläche zweiten Grads, f^2, geht, welche die erste Polare des Pols P in Bezug auf die gegebene Fläche f^3 heifst. Es giebt unendlich viele solche besondere Pole, deren erste Polare je ein Kegel zweiten Grades, f_0^2, ist, und es findet das Gesetz statt: „dafs wenn P_1 der Scheitel dieses Kegels ist, dann auch seine erste Polare gleichfalls ein Kegel ist, und dafs der Scheitel desselben in jenem ersten Pol P liegt." Solche zwei Punkte P und P_1 heifsen reciproke Pole in Bezug auf die Fläche f^3.

„Der gemeinsame Ort aller reciproken Pole ist eine bestimmte Fläche vierten Grads, P^4", welche die Kernfläche der gegebenen Fläche dritten Grads f^3 genannt wird.

„Die Kernfläche P^4 geht namentlich auch durch die Scheitel der obigen 240 Trieder, und zwar sind die Scheitel jedes der 120 Paar conjugirten Trieder T und T_1 auch ein Paar reciproke Pole." Dabei findet noch der nähere Umstand statt, dafs der Polarkegel f_0^2 des Scheitels T dem conjugirten Trieder T_1 umschrieben ist, d. h. durch dessen drei Kanten k geht, und ebenso auch umgekehrt.

„Ferner sind auch die zwei Asymptotenpunkte π in jeder der 27 Geraden g ein Paar reciproke Pole P

und P_1, und zwar wird die Gerade in denselben von von der Kernfläche P^4 berührt." —

„Es giebt im Ganzen 10 solche spezielle Pole P, oder P_0, deren Polarkegel f_0^2 in zwei Ebenen, F und F_1, zerfällt, (so dafs auch der aus dem Pol der Fläche f^3 umschriebene Kegel in zwei Kegel dritten Grads und ebenso die Berührungscurve in zwei *ebene* Curven dritten Grads zerfällt); dabei ist dann der reciproke Pol, P_1, nicht mehr absolut bestimmt, sondern er liegt längs der Schnittlinie oder Kante, p_1, der beiden Ebenen überall, so dafs für jeden in dieser Kante liegenden Punkt P_1 die erste Polare ein Kegel f_0^2 ist, und dafs die Scheitel aller dieser Kegel in jenem Pol P_0 vereinigt sind." „Den 10 Polen P_0 entsprechen demnach 10 reciproke Gerade p_1." „Die 10 Pole sind Knotenpunkte der Kernfläche P^4 und die 10 Geraden liegen ganz in derselben." Die gegenseitige Lage dieser Pole und Geraden ist der Art, dafs in jeder Kante p_1 je drei der 10 Pole liegen, und dafs auch durch jeden Pol P_0 je drei der 10 Kanten gehen. Oder genauer: „Die 10 Pole P_0 und die 10 Geraden p_1 sind die Ecken und Kanten eines vollständigen Pentaeders, d. h. es giebt 5 bestimmte Ebenen, E_0, die sich paarweise in den 10 Geraden und zu je drei in den 10 Polen schneiden, und wobei die Schnittlinie je zweier Ebenen und der Schnittpunkt der jedesmaligen drei andern reciprok sind." Die Kernfläche P^4 wird hiernach von jeder der 5 Ebenen E_0 in je vier Geraden p_1 geschnitten. Die durch jede Kante p_1 gehenden, vorgenannten zwei Ebenen F und F_1 sind zu den zugehörigen zwei Ebenen E_0 zugeordnet harmonisch. Die zehn Ebenenpaare F und F_1 haben auch noch interessante gegenseitige Beziehungen unter sich.

Es giebt nun ferner auch noch solche Pole P, deren Polarkegel f_0^2 insbesondere Cylinder sind. „Der Ort dieser Pole ist eine auf der Kernfläche liegende Raumcurve 6ten Grads, R^6, welche durch die 10 Knotenpunkte P_0

derselben geht" (da deren Polaren, F und F_1, auch als Cylinder anzusehen sind). „Die Axe, a, jedes Cylinders schneidet die Curve R^6 in drei Punkten, und durch jeden Punkt der Curve gehen je drei Axen." „Der gemeinschaftliche Ort aller Cylinder-Axen a ist eine (geradlinige) Fläche 8ten Grads, a^8, welche die Curve R^6 zur dreifachen Linie hat, und in welcher namentlich auch die 10 Kanten p_1 des vorgenannten Pentaeders liegen." Mehrere merkwürdige weitere Eigenschaften dieser Fläche können hier nicht entwickelt werden.

Die Kernfläche P^4 schneidet die gegebene Fläche f^3 längs einer Raumcurve 12ten Grads, R^{12}, welche für die letztere Fläche sehr charakteristisch ist. Zunächst geht diese Curve durch die 54 Asymptotenpunkte π der 27 Geraden g und berührt sie in denselben, so dafs sie also jede Gerade zur Doppeltangente hat.

„Sodann scheidet die Curve R^{12} auf der Fläche f^3 diejenigen Regionen von einander ab, wo das Krümmungsmafs positiv und wo dasselbe negativ ist; längs der Curve selbst ist dasselbe Null."

Ferner ist die Curve R^{12} der Ort aller derjenigen Punkte auf der Fläche f^3, in welchen die zugehörige Berührungsebene die Fläche mit Rückkehrpunkt schneidet, d. h. in einer solchen Curve dritten Grads C^3 schneidet, welche den Punkt zum Rückkehrpunkt hat, so dafs also die Rückkehrtangente, t, der Curve C^3 die Fläche f^3 im selben Punkte osculirt oder dreipunktig berührt.

„Der Ort aller dieser Rückkehrtangenten t ist eine abwickelbare Fläche 30sten Grads, t^{30}, welche die Fläche f^3 längs der Curve R^{12} osculirt und die 27 Geraden g zu Doppellinien hat, so dafs also die Schnittcurve beider Flächen, t^{30} und f^3, die vom 90sten Grad sein mufs, aus der dreifachen Curve R^{12} und aus den doppelt zu zählenden 27 Geraden g besteht." U. s. w.

Eine beliebige Ebene, E, schneidet die gegebene Fläche f^3 in einer Curve dritten Grads; die der Fläche längs dieser Curve umschriebene abwickelbare Fläche, ϕ,

ist vom 12ten Grad und von der 6teu Klasse, und ihre Rückkehrlinie (*arrête de rebroussement*) ist vom 18ten Grad. Die zweite Polare irgend eines Pols P in Bezug auf die gegebene Fläche f^3 ist eine Ebene, etwa e. „Bewegt sich der Pol P in jener festen Ebene E, so ist die Enveloppe seiner Polarebene e eine Fläche dritten Grads e^3 und nur vierter Klasse [1]), welche vier Knotenpunkte, Q_0, hat, und jener abwickelbaren Fläche ϕ eingeschrieben ist; auch ist die Fläche e^3 allemal der Kernfläche P^4 eingeschrieben und berührt dieselbe längs einer Raumcurve 6ten Grads R^6, in welcher namentlich auch die 4 Knotenpunkte Q_0 sich befinden, so dafs also letztere jedesmal in der Kernfläche P^4 liegen." Die Fläche e^3 heifst die zweite Polare der Ebene E in Bezug auf die gegebene Fläche f^3. Dieselbe hat (vor andern Flächen gleichen Grades) die merkwürdige besondere Eigenschaft: dafs der aus irgend einem in ihr liegenden Punkte ihr umschriebene Kegel (der für andere Punkte vom 6ten Grad ist) in zwei Kegel zweiten Grads und in die zugehörige Berührungsebene zerfällt; letztere berührt beide Kegel, und diese gehen stets beide durch die vier Knotenpunkte Q_0. Versetzt man die Ebene E ins Unendliche, so ist ihre zweite Polare e^3 die Enveloppe aller Durchmesser-Ebenen der gegebenen Fläche f^3; dieselbe behält alle angegebenen Eigenschaften, sie ist den Flächen P^4 und ϕ eingeschrieben, etc., die letztere, ϕ, ist in diesem Falle eine Art asymptotischer Fläche der gegebenen Fläche f^3.

Bewegt sich der Pol P in irgend einer festen Geraden D, so ist die Enveloppe seiner Polarebene e ein Kegel zweiten Grads, etwa d^2, welcher die zweite Polare der Geraden D in Bezug auf die gegebene Fläche f^3 heifst.

„Es giebt im Ganzen 100 solche besondere Gerade D, deren zweite Polare sich auf eine Gerade d redu-

[1]) Eine allgemeine Fläche dritten Grads ist von der zwölften Klasse; im obigen Fall wird die Klasse durch jeden Knotenpunkt um 2 erniedrigt, eben so, wie nach Poncelet's Satz, bei den ebenen Curven die Klasse durch jeden Doppelpunkt um 2 verringert wird.

cirt, d. h. wobei jener Kegel d^2 sich auf seine Axe d reducirt, so dafs alle Polarebenen e einen Büschel um dieselbe bilden." Den 100 Geraden D entsprechen jedoch zusammen nur 25 Gerade d, indem jede der letztern je vier von jenen entspricht. Die 25 Geraden d bestehen aus den 10 Kanten p_1 des obigen Pentaeders und aus den 15 Diagonalen desselben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Archiv für Kunde östreichischer Geschichts-Quellen. XIV, 2. XV, 1. Wien 1855. 8.

Fontes rerum austriacarum. Abtheilung I, Band 1. Abtheilung II, Band 8. 9. Wien 1855. 8.

Monumenta habsburgica. Abtheilung I, Band 2. Wien 1855. 8.

Notizenblatt. 5ter Jahrgang, no. 13—24. Wien 1855. 8.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem. naturwiss. Klasse XVI, 2. XVII, 1. 2. 3.
Philos. historische Klasse XVI, 2. XVII, 1. 2. Wien 1855. 8.

L'Institut. Ire Section, no. 1144—1147. IIme Section, no. 238. Paris 1855. 4.

Athenaeum français. Année V, no. 3. 4. Paris 1856. 4.

Ephemeris Archaeologica, no. 40. Athen 1855. 4. Mittelst Rescripts des vorgeordneten Ministeriums vom 17. Januar 1856.

Annales des mines. Tome VII. Livr. 2. Paris 1855. 8. Mittelst Rescripts des vorgeordneten Ministeriums vom 18. Januar 1856.

Annales de chimie et de physique. Tome 45. Decembre. Paris 1855. 8.

Walz und Winckler, *Neues Jahrbuch der Pharmacie.* Band 4. Heft 3. 4. Speyer 1855. 8.

Neues Lausitzisches Magazin. Band 32. Heft 4. Görlitz 1855. 8.

Gemeinnützige Wochenschrift. 5. Jahrgang, no. 53. Würzburg 1855. 8. Mit Circular des Kreiscomités des landw. Vereins für Unterfranken vom 15. Januar 1856.

Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. no. 1—5. Giefsen 1848—1855. 8. Mit Schreiben des Hrn. Braun vom 25. Januar 1856.

Aroux, *La Comédie de Dante.* Tome 1. 2. Paris 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, Paris 9. Dec. 1855.

De la Rive, *Traité d'électricité.* Tome II. Paris 1856. 8.

Foerstemann, *Altdeutsches Namenbuch.* Band 1, Lieferung 9. und Band 1 compl. Nordhausen 1856. 4. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, Nordhausen 25. Januar 1856.

Marignac, *Recherches sur les formes cristallines de quelques composés chimiques.* Genève 1855. 4.

Plantamour, *Resumé météorologique de l'année 1854 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.* Genève 1855. 8.

A. de Longpérier, *Notices sur les monumens antiques de l'Asie.* Paris 1855. 8.

Brugsch, *Nouvelles recherches sur la division de l'année des anciens Égyptiens.* Berlin 1856. 8.

Schacht, *Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse.* Theil 1. Berlin 1856. 8. Mit Schreiben des Buchhändlers Hrn. Müller vom 25. Januar 1856.

Casopis ceského Museum. 1852, 4. 1853. 1854. 1855. Prag 1852—1855. 8.

Verhandlungen der Gesellschaft des Museums des Königreichs Böhmen in den Jahren 1851—1853. Prag 1855. 8.

Hr. Ehrenberg legte das an ihn gerichtete Erwiederungsschreiben des Hrn. Bar. v. Liebig vom 12. d. M. auf seine Ernennung zum auswärtigen Mitgliede der Akademie vor.

Hr. Böckh zeigte an, dafs die bei der Untersuchung des Uranios betheiligten Mitglieder der Akademie in den letzten Tagen die Unächtheit desselben mit Sicherheit festgestellt hätten. Hr. Pertz übergab sein hierauf bezügliches Gutachten vom 30. d. M. sogleich zu den Acten. Das Übrige wurde vorbehalten. (Dieser Vorbehalt fand besonders darum statt, weil Hr. Lepsius gewünscht hatte, dafs sein Bericht an die Akademie über die bereits am 27. d. M. von ihm entschieden erkannte Fälschung vertagt würde, bis er von seiner zur weiteren Verfolgung der Sache unternommenen Reise nach Leipzig zurückgekehrt wäre.)

Beilage.

Einleitungsrede

zur Feier des 24. Januar 1856 von Herrn Ehrenberg.

Alle Frische der Erhebung des Preussischen Staates als geistiger Macht ist hervorgetreten seit der Zeit König Friedrichs II. und den im gleichen Sinne waltenden Staatsformen seiner Nachfolger. Die Akademie der Wissenschaften feiert durch diese öffentliche Sitzung, diesmal gerade am 24. Januar, dem Geburtstage des grofsen Königs selbst, das Andenken an den segensvollen Einflufs, welchen dieser Monarch sowohl auf die höchsten wissenschaftlichen Kräfte des Preussischen Staates als auf das gesammte Preufsenland auszuüben berufen war und sie feiert es mit den heifsen Gefühlen aufrichtigster Dankbarbeit.

König Friedrich II. war nicht der Stifter dieser Akademie der Wissenschaften, welche bekanntlich schon ein halbes Jahrhundert vorher durch den edlen und hohen Sinn der Herrscherfamilie, speciell durch den Einflufs der geistvollen Königin Sophie Charlotte, der genialen Gemahlin Königs Friedrichs I, nach Leibnitzens Entwurf ins Leben getreten war, aber sehr bald nach dem Tode der Königin in kläglichen Verfall gerieth und darin völlig verkam. Das Verdienst König Friedrichs II. um die Akademie besteht darin, dafs er den Zweck dieser Stiftung als seiner Königlichen Theilnahme vollständig würdig und für den Staat, den er zu regieren anfing, ersprieslich erkannte und erklärte, dafs er dieselbe aus der Verkommenheit zog, ihr neue zweckmäfsige und zeitgemäfse Einrichtungen und gediegene Kräfte zuführte, ja dafs er ihre Thätigkeit für reine Wissenschaft dadurch zur Berechtigung und Anerkennung brachte, dafs er selbstthätig in diesem Sinne sich an ihr betheiligte. Dieser Ihn selbst und Al-

les was um ihn war über das gewöhnliche, theils nur formelle, theils schlaffe Leben erhebende Sinn und Eifer des Königs, welcher grundsätzlich den Geist und edlen Sinn über die Form und die Erscheinung stellte, blieb nicht ohne Wirkung auf die übrigen Verhältnisse des gesammten Landes mit Einschluſs der Armee. Wie ein elektrischer Strom durchflog das neue Leben das mitten in den Drangsalen des Kriegs opfermuthig gebliebene Preuſsenvolk so, daſs der König im Jahre 1745 nach dem gewaltigen Siege bei Hohenfriedberg, nicht von der begeisterten siegesfreudigen Armee, vielmehr von den bürgerlichen Behörden im heimischen schwerbelasteten Lande zum erstenmale mit dem Namen Friedrich der Groſse begrüſst wurde, ein Name, welcher nach mehr als hundert Jahren nicht erloschen ist und dessen hohe Bedeutung, innere Kraft und Berechtigung vor einigen Jahren an dieser Stelle bezeichnet worden ist [1]).

Aber nicht bloſs der Name Friedrich der Groſse lebt im Munde des Volkes und in den Jahrbüchern der Geschichte aller gebildeten Nationen, sondern auch der Name, welchen er im Jahre 1750 scherzweise sich in seinen Briefen an den Grafen Algarotti und an Voltaire selbst gegeben, der des Philosophen von Sanssouci, hat Wurzel für alle Zeiten geschlagen. War auch Friedrich II. kein schulgerechter Philosoph, so ist ihm doch noch in den neuesten Zeiten, wo sein erloschener persönlicher Einfluſs keinen Grund zur Schmeichelei mehr bietet, die Anerkennung geblieben und von philosophisch gebildeten Kennern Seiner Schriften sogar an dieser Stelle erneuert worden, daſs nämlich ein so vielseitig in den philosophischen Systemen bewanderter, in sich klarer und diese Klarheit in das Leben gewaltig und glücklich einführender Denker in den Reihen der Philosophen zu stehen gar wohl berechtigt erscheine [2]).

In voller Anerkennung des hohen Verdienstes Ihres Ahnherrn haben König Friedrich Wilhelm III. und des jetzt regierenden Königs Majestät durch groſsartig monumentale Werke der

---

[1]) Vergl. die Festrede von 1851 in den Monatsberichten.

[2]) Vergl. die Festrede von 1854 in den Monatsberichten.

Kunst und Wissenschaft die hohe Verehrung und den Dank ausgesprochen, welche die Königliche Familie und das Vaterland dem weltberühmten Ahnherrn zollen. In anmuthigster, die künftigen Geschlechter anschaulich belehrender und begeisternder Gestaltung ist die Reiterstatue des grofsen Königs aus Rauchs Künstlerhand hervorgegangen und die Herausgabe der Bewunderung erregenden eigenen Schriften des Königs geht jetzt ihrer Vollendung entgegen. Sie ist seit ich vor vier Jahren an dieser Stelle den 18. vollendeten Band anzeigte bis zum 27. Bande gediehen.

Zwar fehlt es nicht an von Regenten, ungeachtet der sie bindenden Zerstreuungen und Regierungs-Sorgen, verfafsten Poesien, Tagebüchern und Geschichtsbüchern, auch nicht an Vorschriften und Ermahnungen für ihre Söhne und Nachfolger. Schon altorientalische Könige, römische und byzantinische Kaiser hatten Proverbia, Commentaria und wie es heifst Breviaria, Latercula und Tabularia Caesarum, Exhortationes und Praecepta hinterlassen, von denen die meisten verloren, einige erhalten sind. Kaiser Karl V., König Philipp II. von Spanien und König Jacob I. von England hatten ihren Söhnen, wie man sagt selbstverfafste, Instructionen hinterlassen, doch pflegten solche Schriften einseitig dynastisch abgefafst zu sein, nach Art der Testamente, welche als schriftstellerische Arbeiten und als geistige Denkmäler nicht zu bezeichnen sind. Auch der Perserkönig Kjekjawus, angeblich aus dem 12ten Jahrhundert, welcher für seinen Sohn Ghilan Schach das in verschiedenen Sprachen gedruckte Königliche Buch des Kabus schrieb, hat für die orientalischen Verhältnisse zwar gute, für unsere Verhältnisse aber nur triviale Lebensregeln hinterlassen, welche weit hinter den Salomonischen Sprüchen zurückstehen.

Wie ganz anders sind die Schriften Friedrichs des Grofsen! Das ist nicht blofs ein dynastisches Testament, das sind nicht an einander gereihte zufällige Gedanken, nicht Fälschungen der Wahrheit für egoistische Zwecke, nicht triviale Worte und Lebensregeln, auch sind es nicht blofs Sentenzen und Sittensprüche, das ist ein schriftlicher Thaten-Kranz, wie ihn so weit die Geschichte reicht kein geborner Regent in so vielen Mo-

dulationen dargelegt hat. Es ist das reichste Geistesleben eines höchstbegabten legitimen Herrschers und Feldherrn, verfaſst, nicht als voreilige Ausführung einer Theorie, auch nicht erst in der Erschlaffung des nach seiner That gern moralisirenden Alters, sondern in der Vorbereitung zur bevorstehenden oder mitten in der frischen That. Von den zartesten Spielen der poetischen Phantasie und der Musik bis zu den schwierigsten Vorlagen transcendentaler Philosophie; von den rückhaltslosen Ergieſsungen freundschaftlicher, humoristischer und geselliger stets frischer Mittheilung, bis zu den besonnen klaren geschichtlichen Forschungen, Ermittelungen und Übersichten; von den Kleinlichkeiten der Theaterwelt bis zu den ernstesten Auseinandersetzungen der Stellung eines Königs, nicht als des Rücksichtslosesten, sondern als des Edelsten im Staate und seiner Pflichten. Freilich ist ein solcher schriftstellerischer Thatenkranz ein um so preiswürdigeres Werk, je erfolgreicher die Thaten waren und wohl kann die Akademie der Wissenschaften bald diese bald jene Seite derselben am Gedächtniſstage des Erweckers des Vaterlandes, ihres Schutzherrn und Wiederherstellers, den neuen Geschlechtern vor Augen führen.

Damit ist keineswegs gesagt, daſs die Akademie der Wissenschaften alle Lebensansichten des groſsen Ahnherrn unseres Königshauses und die Spitzen seiner Privat-Erkenntniſs loben und vertreten möge, obschon zuweilen hat Gelegenheit genommen werden können, den von unrichtigen Gesichtspunkten ausgehenden Tadel über den König, welcher bald seiner theologischen bald seiner politischen Rücksichtslosigkeit, bald auch seiner Ansichten des Privatlebens halber laut geworden, zu berichtigen, so weit sie eben einer Berichtigung zugänglich sind. Der Eindruck der ganzen Erscheinung des Königs in seinem Leben, Wirken und Denken ist, trotz alles, auch des bittersten, selbst des begründeten Tadels der Partheien, ein groſsartiger und edler geblieben, so daſs mit Recht an dieser Stelle es schon ausgesprochen werden konnte: es überkomme den Redner zum Lobe und zur Vertheidigung des Königs, wegen Schwäche der Anklagen, das Gefühl, als sei eine Vertheidigung gar nicht nöthig [1]).

---

[1]) Vergl. die Festrede von 1849 in den Monatsberichten, auch 1855.

Wenn es auch nicht nöthig erscheint auf den schon oft widerlegten, aber immer neu mit eben so schwachen Gründen und Scheingründen wiederkehrenden, meist auf die streng philosophische Richtung sich beziehenden Tadel einzugehen, und wenn ein Redner an dieser Stelle sich nicht berechtigt fühlen kann, über die Schwächen eines im Grofsen edlen Fürsten zu richten, so mag es doch erlaubt sein, einige Blicke auf die Formen und Zustände der Zeit zu wenden, welche für ein Urtheil mafsgebend erscheinen.

Es ist eine gewöhnliche nicht eben löbliche Sitte der jetzigen Zeit, dafs man, ungeachtet allgemeinerer logischer Ausbildung, nicht demgemäfs auf logische d. i. philosophische Erwägung der sittlich edelsten Gründe des Handelns eingeht, nach der Art, welche König Friedrich II. zwar, wie alles Menschliche unvollkommen ist, nicht selbst immer übte, aber als Ehrenziel mit sichtbarem Fleifs sich klar zu machen suchte und anstrebte, und wozu er eben das Mitwirken einer Akademie der Wissenschaften für erspriefslich hielt. Vielmehr zieht man in unserer Zeit es vor, sich in Partheien zu trennen, welche den Verstand der Einzelnen leiten, zügeln, vertreten und paralysiren, welche mit fertiger Redekunst und deren oft trügerischen aber eindringlichen Schlufsformen und Abstimmungen, gleich den rohen physischen Kräften im Kriege, systematisch kämpfen. Da fällt denn der Sieg bald auf die Seite des Wahren, Guten und Gedeihlichen, bald auf die Seite des Unwahren, Schlechten und Verderblichen, je nach dem Kriegsglück, der List und Abspannung der Kämpfer. Entschieden wird durch solche Kampfart das Gute selten gefördert und doch würde man unserer Zeit unrecht thun, wenn man nicht mitten in dem verwerflichsten und widerlichsten Partheienwesen das Wachsen der grofsen Keime der bessern Zukunft in voller Kraft anerkennen wollte. Mit Riesenschritten wachsen die Erkenntnisse der Menschen! Freilich ist das Wort des alt-orientalischen Weisen, dafs Alles eitel, auch das Wissen des Menschen eitel sei, ein weises und wahres Wort, nur ist es aus der Kindheit des Wissens. Auch der weiseste einzelne Mensch wird hie und da auf Irrthum und Unrecht befunden, wird geistig überwachsen und ist leiblich vergänglich. Friedrich II. hat dies nicht

verkannt. Gerade dadurch unterscheidet er sich von den gleichstehenden Vorgängern, dafs er den Austritt der Menschen seiner Zeit aus dem Kindesalter des Einzelwissens und ihren Eintritt in das Mannes-Alter des Gesammtwissens schon gefühlt und begriffen hat und dafs er die Gesammt-Erkenntnifs, zu welcher das Menschengeschlecht sich historisch entwickelt, nicht für eitel, sondern für heilig, für einen Plan des grofsen Welten-Ordners und der Weltentwicklung angesehen, dafs er sie mit der ganzen Kraft eines Herrschers festhielt und zu befördern strebte. Offenbar liegt, mehr als je, auch heut ein vielseitig rege gewordenes grofses nachdrückliches Streben zur allgemeinen, guten, unaufhaltsamen Entwicklung vor uns, welches, nur durch Erregtheit, Unklarheit und Egoismus vieler der Betheiligten und durch rascheres Schwanken im Fortrücken, dauernd jene Unruhe hervorbringt, welche die Gemüther drückt.

Im Gebiete der Wissenschaften liegt eine grofse Quelle der Meinungsverschiedenheiten, der Zerwürfnisse und des Irrthums nur in Nebenverhältnissen. Die Verwaltungen der verschiedenen Länder verlangen von Männern, welche sich zu Staatsämtern heranbilden, und darin erhalten wollen, dafs sie durch Druckschriften womöglich jährlich ihre fortdauernde Befähigung bezeugen. Die übergrofse Zahl der Bewerber bedingt fort und fort eine übergrofse Zahl von Druckschriften, welche nicht das Erzeugnifs des inneren Dranges der Mittheilung reif gewordener Früchte des Fleifses, vielmehr die künstlich erweckte Kraftäusserung dialektischer Fähigkeiten sind. Die Preisrichter haben sehr selten Zeit und Lust, auch keine Verpflichtung, in die Einzelheiten einzugehen. Sie prüfen die Übersicht und Klarheit der Sprache und wägen das Buch dann nach dem Gewicht. Über die innere Berechtigung der dialektisch künstlichen Schrift bleibt jeder Fernstehende im Zweifel. Nach einer Reihe von Jahren erscheinen dann von Zeit zu Zeit wohlbegründete Klagen über die unabsehbar wachsende Büchermasse und die Unzuverläfsigkeit der Schriftsteller, veranlasst durch — die Verwaltungen der Länder.

Druckerei und Buchhandel gedeihen und viele Schriftsteller verdienen sich Geld, wenn die sparsam aber mannichfach hervor-

tretenden neuen Erkenntnisse der geistvoll Ernsten ihrer Zeit rasch mit Anmerkungen versehen und in Volks- und Schulbüchern in verschiedenen Formen und immer neuen Auflagen mitgetheilt werden. Über jeden kleinen Zweig aller einzelnen Wissenschaften kann nach Ablauf eines Jahres immer eine gröſsere oder kleinere Summe gesammelter neuer Betrachtungen mit einigen Folgerungen daraus zugefügt werden. Wer seinem neuen Sammelbuche, Handbuche oder Systeme keine neue Form giebt, gilt sofort als Abschreiber, als schwer getadelter Plagiarius, daher muſs das unvermeidliche Plagiat versteckt werden, das alte Buch wird durchweg im wörtlichen Ausdruck ein neues mit verändertem Autor. Solche nothwendig veränderte Nüancirungen der Darstellung, nicht aus wissenschaftlichen, sondern aus Klugheitsgründen, verfälschen nothwendig auch das wissenschaftliche Problem, dessen richtigster Ausdruck ein einfachster, überall gleicher des ursprünglichen Autors sein sollte, bis neue Erkenntnisse ihn sachlich modificiren. Andererseits bedingen die unberechtigt anders nüancirten Darstellungen ganze Büchermassen als Vertheidigungen und Zurechtweisungen.

Ferner strebt jede Nation mit besonderer Sprache, auch ohne diese, ehrenhalber nach einer besonderen Litteratur. Übersetzungen der klassischen Schriften sind nicht ehrenvoll genug. Es wird allmälig jeder Gegenstand von einem Innländer abgehandelt und das Ausländische auf das Innländische gedeutet, was um so unangemessener ist, je verschiedener und unvergleichbarer häufig die Zustände und Thatsachen sind. Frankreich und England haben das Deutsche schon in Französisches und Englisches und unter sich hat jedes wieder sich in das andere, beide sind in Deutsches verwandelt. Nord-Amerika mit einfach englischer Sprache hat bereits mehr als angefangen eine neue eigene Litteratur in allen Zweigen, als ob alles neu zu schaffen sei, sehr oft ohne Kenntniſsnahme von dem Vorhandenen, zu begründen. Dieser groſse vielleicht nicht mehr austilgbare Übelstand ist durch Vernachlässigung der durch die Geschichte berechtigten lateinischen Gelehrtensprache und Verlassen derselben von den Philologen selbst zu solchem Umfang erwachsen, während eine, keine Eifer-

sucht zulassende, todte Sprache nur Eine einzelne Litteratur für alle Völker anbahnte.

Die neue Zeit fügt aus Fanatismus noch eine confessionelle Litteratur hinzu, römisch-katholische und griechisch-katholische, lutherisch-protestantische und anglikanisch-protestantische Wissenschaften u. s. w. sind, letztere zumal, schon reichlich ausgestreut und der Fortgang solcher Zustände ist hie und da durch testamentarische Fonds einseitig fanatischer Vermächtnifsstifter verbürgt, welche, bei schwacher Wissenschaftlichkeit, entblöfst vom Vertrauen auf die in immer gröfseren Kreisen durch die Generationen fortschreitende Wissenschaft und auf die geschichtliche Entwickelung der menschlichen immer vielseitigeren Gotteserkenntnifs, daher geängstigt sind.

Alle diese Zustände der Litteratur sind freilich der Tendenz des grossen Königs fern und widerstrebend, denn ein entschiedenes hohes Vertrauen auf die Wissenschaft der Generationen tritt bei ihm mächtig hervor.

Hätte König Friedrich II. blofs Bücher geschrieben, um litterarisch genannt zu sein, oder um irgend eine Meinung dialektisch zu vertheidigen, so könnte an dieser Stelle, vor der Akademie der Wissenschaften und gleichsam in ihrem Namen, seinen Schriften ohne besondere Auswahl ein grofses Lob zu ertheilen bedenklich werden und als Schmeichelei erscheinen. Dadurch aber, dafs es mit Fleifs und Anstrengung gepflegte Blüthen eines wohlgereiften, reichen, von einer edlen Idee erwärmten Geistes sind, dadurch, dafs dieselben in den meisten Einzelheiten Erwecker, Begleiter, Regulatoren und Resultate von tief und bildend in die europäischen Staaten und die Geisteswelt eingreifenden Thaten sind, sind dieselben berechtigt und gehören nicht in den Haufen der künstlichen Producte der Eitelkeit, weder der individuellen noch der National-Eitelkeit, der Verwaltungen, des Buchhandels und des Fanatismus. Darum sind sie auch würdig der grofsen Theilnahme der Königlichen Nachkommen wie des gesammten Landes.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Februar 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

4. Febr. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Braun las über die Panicum-Arten mit gefalteten Blättern.

Hr. Klotzsch hielt einen Vortrag über die Stellung der Gattung Ouvirandra in dem natürlichen System.

Ouvirandra fenestralis Thouars, eine ihrer skeletartigen Blätter wegen, die des Parenchyms entbehren, ausgezeichnete Pflanze, wie wir dies sonst nur durch das Verfahren der Maceration kennen, an den Ufern flüssender Gewässer auf der ost-afrikanischen Insel Madagascar zu Hause, ist im vergangenen Jahre durch den Missionar William Ellis in England lebend eingeführt, im December desselben Jahres bereits im Garten von Kew bei London zur Blüthe gelangt und von Sir William Hooker in Curtis's Botanical Magazine (Januarheft von 1856 auf Tafel 4894 abgebildet). Von diesem merkwürdigen Gewächse, dessen stärkemehlreicher Wurzelstock von den Eingebornen Madagascars geröstet gegessen wird, sagt Sir W. Hooker, dafs es sich so leicht cultiviren lasse, dafs man es gleich der *Vallisneria spiralis* in Glasgefäfsen mit etwas lehmhaltiger Erde und Regenwasser, in jedem Zimmerfenster

werde ziehen können. Dieser Umstand bietet dem Pflanzen-Physiologen, wenn er sich bestätigen sollte, die frohe Aussicht auf die Erlangung einer Pflanze, deren Blatt-Funktionen abweichend von denen aller übrigen Gewächse, geeignet zu sein scheint, interessante Untersuchungen hervorzurufen.

Ich für mein Theil begnüge mich vorläufig damit, einige Worte über die Stellung zu sagen, welche die Gattung *Ouvirandra*, nebst einer ihr sehr nahestehenden, nämlich: *Aponogeton* im natürlichen Systeme einnimmt.

Beide Gattungen haben das leidige Geschick erfahren, in den verschiedensten Pflanzenfamilien herumgewandert zu sein, bis sie zuletzt von Planchon[1]) im Jahre 1844 zur Constituirung einer besondern Familie benutzt wurden.

Nicht des Belags, sondern der Ursache wegen, sehe ich mich genöthigt, auf das Geschichtliche der Wanderungen dieser beiden Gattungen näher, wenn auch in aller Kürze einzugehen, um wiederholt daran zu erinnern, dafs die Aufstellung des wahrhaft natürlichen Pflanzensystems, abhängig ist von der genauen Erkenntnifs, Würdigung und Werthschätzung sämmtlicher Organe, welche unter sorgsamer Berücksichtigung ihrer Entwicklung den Grad der Verwandtschaften sowohl, wie die Feststellung der Begrenzungrn allein bedingen.

Durch Ernst Meyer[2]) verleitet, wird *Aponogeton* von Bartling,[3]) Endlicher,[4]) Lindley[5]) und von Bunge[6]) zur Klasse der Piperinen und zur Ordnung der Saurureen, mithin zu den dicotylen Gewächsen gebracht; *Ouvirandra* hingegen zur Klasse der Helobien und zur Ordnung der Alismaceen, nach Decaisne[7]) zu den Najadeen, also zu den monocotylen Gewächsen gerechnet.

---

[1]) Observations sur le genre Aponogeton et sur ses affinités naturelles; (Annales des sciences naturelles. Troisième Serie vol. I, p. 107.

[2]) de Houttuynia atque Saurureis. Regiomonti 1827, p. 16.

[3]) Ordines naturales plantarum. Gottingae 1830, p. 84.

[4]) Genera plantarum secundum Ordines plantarum. Vindobonae 1836 p. 267, n. 1827.

[5]) Natural System of Botany. London 1836, p. 185.

[6]) Anleitung zum Studium der Botanik. Leipzig 1844, p. 577.

[7]) de Lessert, Icones selectae plantarum, v. III, p. 62.

Pakenham Edgeworth in Hookers London Journal of Botany, 3ter Band p. 402, in einer vorzüglichen Abhandlung, „on Aponogeton and the allied genera" war der erste, der auf die nahe Verwandtschaft dieser beiden genannten Gattungen hinwies und dieselben als monocotyle Gewächse constatirte, ohne sich mit der näheren Unterbringung im System zu befassen. Adolphe Brongniart „Énumération des genres de plantes." Paris 1850 p. 26 und p. 78 aber derjenige, welcher die An- und Abwesenheit des Perisperms im Samen der Spitzkeimer genauer würdigte und in seiner 2e Série die Apérispermées in zwei natürliche Klassen, den Orchidaceen und Fluvialen trennt. Zu der letzteren Klasse gehören die Hydrocharideen, Butomeen, Alismaceen, Najadeen, Aponogetoneen und Lemnaceen.

Hr. Poggendorff trug eine Mittheilung des Hrn. Prof. Wöhler zu Göttingen vor über die Darstellung des Siliciums in krystallisirtem Zustande.

---

7. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Meineke las die Fortsetzung seiner Abhandlung über die Geschichte des Dithyrambus.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Prestel, *Tabellarischer Grundrifs der Experimentalphysik.* Emden 1856. folio.

———, *Die Temperatur von Emden.* ib. 1855. 4.

———, *Das Vaporimeter oder die Psychrometer-Skale.* Emden 1855. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers d. d Emden 28. Januar 1856.

Athenaeum français. 5me Année, no. 5. Paris 1856. 4.

Revue archéologique. 12me Année, Livr. 10. Paris 1856. 8.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preufsischen Rheinlande 12ter Jahrgang, 3. u. 4. Heft. Bonn 1855. 8.

P. Sabau, *Discurso leido en la solemne inauguration de los estudios de la universitad central.* Madrid 1854. 8. (2 Exempl.)

Heliand oder das Lied vom Leben Jesu, herausgegeben von J. R. Köne. Münster 1855. 8. Im Namen des Hrn. Herausgebers überreicht durch Hrn v. Olfers.

Hr. Temminck in Leiden hatte unter d. 25. vor. Mon. ein Erwiederungsschreiben auf seine Ernennung zum Ehrenmitgliede der Akademie eingesandt, welches heute vorgelegt wurde.

Hr. Lepsius hielt einen Vortrag über den falschen Palimpsest des Griechen Simonides, welcher der Akademie von Hrn. Wilhelm Dindorf angeboten und von ihr anfangs zum Ankauf befürwortet worden war. Er erörterte in Übereinstimmung mit der von ihm in den Zeitungen (Vossische Zeitung vom 8. Febr.; Deutsche Allg. Z. 10. Febr.; Allg. Augsb. Z. 11. Febr.) veröffentlichten Erklärung die innern und äufsern, die wissenschaftlichen und technischen Gründe, welche zur Entdeckung des Betrugs, und unter Mitwirkung der K. Preufsischen und K. Sächsischen Polizei zur Verhaftung des Betrügers in Leipzig geführt haben. Den Vortrag gab er zu den Akten der Akademie. Der Vorsitzende übergab zugleich ein mittelst Schreibens des Hrn. Tischendorf in Leipzig vom 5. d. M. zur Vorlegung in der Akademie ihm zugestelltes Exemplar des Dresdner Journals von demselben Tage, enthaltend einen Aufsatz des Hrn. Einsenders über jene Fälschung, auf welchen Hr. Lepsius in seiner oben angeführten Erklärung bereits Rücksicht genommen hatte.

---

14. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dirksen las eine Abhandlung, welche betitelt ist: „Der Rechtsgelehrte und Taktiker Paternus, ein Zeitgenosse der Antonine."

Hierauf las Hr. G. Rose über den dichten Borazit von Stasfurt.

Im Jahre 1846 wurden aus dem Bohrloche von Stasfurt[1]) als man in einer Tiefe von 797 Fufs zu einem schon sehr mit Steinsalz gemengten Anhydrit, der das Liegende eines 147 Fufs mächtigen, festen, steinsalzfreien Anhydrits bildete, gekommen war, gröfsere und kleinere Stücke einer Substanz herausgezogen, die im Ganzen Ähnlichkeit mit einem weifsen dichten Kalkstein hatte, aber von Karsten für wasserfreie borsaure Talkerde erkannt wurde. Nach der Analyse, die er in der Sitzung vom 7. Jan. 1847 der Akademie mittheilte,[2]) enthielt dieselbe

Talkerde	29,48
Borsäure	69,49
kohlensaures Eisenoxydul mit Spuren von kohlens. Manganoxydul und von Eisenoxydhydrat	1,03
	100,00

Karsten fand ferner ihr specifisches Gewicht zu 2,9134 und ihre Härte zwischen 4 und 5. In verdünnter Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure löste sie sich leicht, und in concentrirter Flufssäure ohne alle Entwickelung von Wärme auf.

Der krystallisirte Borazit von Lüneburg, wenn man annimmt, dafs er eine Verbindung von 3 Atomen Talkerde und 4 Atomen Borsäure ($\dot{M}g^3\ \ddot{B}^4$) ist, besteht aus:

Talkerde 30,76
Borsäure 69,20

er hat nach Rammelsberg ein specifisches Gewicht 2,955. Diese Zahlen weichen so wenig von den von Karsten gefundenen ab, dafs letzterer hierdurch sich bewogen fand, das Mineral von Stasfurt auch für Borazit und also für eine dichte Abänderung desselben zu halten.

Später fand Prof. Karsten (der Sohn),[3]) dafs wenn man fein zerriebene Theilchen des Minerals von Stasfurt auf einer Metallplatte über der Spirituslampe erwärmt, sich allerhand

[1]) Stasfurt liegt an der Bode, 5 Meilen südlich von Magdeburg.

[2]) Monatsberichte der Akad. von 1847 S. 19.

[3]) Poggendorffs Ann. 1847 B. 71, S. 243.

Bewegungen bemerklich machen, die Theilchen sich von einander schieben und zusammenballen, sich anziehen und abstofsen, und sich völlig auf dieselbe Weise wie gepulverte Borazitkrystalle verhalten; er sah daher darin noch einen Grund mehr, das Mineral von Stasfurt für Borazit zu halten. Dafür erklärt sich endlich auch Volger in seiner neuern Schrift über den Borazit,[1]) indem er noch die Schwierigkeit, die für die Identitätsannahme des Stasfurter Minerals mit dem Borazit in der bei weiten leichtern Auflöslichkeit des erstern in Chlorwasserstoffsäure liegen könnte, durch die Annahme zu heben sucht, dafs sie durch die grofse Feinheit seiner krystallinischen Theilchen hervorgebracht sei. Die Meinung, dafs das Stasfurter Mineral Borazit sei, fand nirgends Widerspruch.

Indessen lassen sich doch gegen diese Meinung recht wichtige Einwendungen machen. Schabt man von dem leicht zerreiblichen Stasfurter Mineral mit dem Messer einige kleine Theile ab, und betrachtet sie unter dem Mikroscop, so erscheinen dieselben keinesweges structurlos, und ohne das geringste krystallinische Gefüge, wie Prof. Karsten bei Beschreibung seiner electrischen Versuche erwähnt, sondern als ein Aggregat von lauter prismatischen Krystallen von verschiedener Gröfse, die bei 360maliger Vergröfserung eine scheinbare Gröfse eines Körpers von 1 bis 3 Linien in deutlicher Sehweite haben. Endkrystallisation ist bei ihnen nicht wahrzunehmen; indessen haben doch Krystalle, welche zum regulären Krystallisationssystem gehören, ein solches Ansehen nie, die kleinen Krystalle von Stasfurt können daher nicht zum regulären Systeme gehören.

Hierzu kommen noch die andern Unterschiede. Die borsaure Talkerde von Stasfurt löst sich zerrieben in concentrirter Chlorwasserstoffsäure bei Erwärmung mit der Spirituslampe fast augenblicklich auf,[2]) und aus der erkalteten Auflösung scheidet sich nach einiger Zeit Borsäure-Hydrat als ein weifser krystallinischer Niederschlag aus, bei welchem man die Form

---

[1]) Versuch einer Monographie des Borazits, Hannover 1856, S. 84.

[2]) Nach einer spätern Mittheilung von Hrn. Rammelsberg ist sie sogar schon etwas in reinem Wasser löslich.

der einzelnen Krystalle (die sechsseitigen Tafeln) bei schwacher (95maliger) Vergröfserung sehr gut erkennen kann. Sehr fein zerriebener durchsichtiger Borazit von Lüneburg löste sich in derselben Chlorwasserstoffsäure viel längere Zeit gekocht, gar nicht auf, es schied sich beim Erkalten der Auflösung keine Borsäure aus, und die Chlorwasserstoffsäure enthielt auch keine Talkerde.

Vor dem Löthrohr schmilzt das Mineral von Stasfurt viel leichter als der durchsichtige Borazit. Man kann von ersterem ein kleines Stück auf der Kohle zur Kugel schmelzen, was mit dem Borazit nicht angeht; man mufs bei diesem einen starken Luftstrom anwenden, und daher das Stück mit der Platinzange halten, wobei man es dann an den Rändern zum Schmelzen bringt. Sonst sind die Erscheinungen dieselben. Beim Erkalten der geschmolzenen Kugel treten aus der Oberfläche eine Menge kleiner Blasen hervor, und die Oberfläche bedeckt sich mit feinen prismatischen Krystallen, die unter der Lupe ganz deutlich sind.

Im Kolben vor dem Löthrohr erhitzt, geben sowohl das Stasfurter Mineral als der Borazit einen geringen weifsen Sublimat, was sich beim Borazit nirgends erwähnt findet. Er besteht wohl offenbar nur aus Borsäure, und erscheint unter dem Mikroskop bei 90maliger Vergröfserung aus kleinen quadratischen Tafeln bestehend. Zuweilen decrepitirt das Stasfurter Mineral und giebt dann im Kolben erhitzt, viel Wasser, in diesem Fall ist ihm aber eine wasserhaltige Chlorverbindung, die auch in gröfsern Massen mit ihm zusammen vorkommt, in geringer Menge beigemengt.

Das specifische Gewicht des Stasfurter Minerals, welches nach der Angabe von Karsten 2,9134 beträgt, ist zwar nicht viel von dem des Borazits 2,955, indessen doch immer etwas verschieden.

Hiernach erscheint doch das Stasfurter Mineral durch so wesentliche Eigenschaften von dem Borazite geschieden, dafs man es für ein besonderes Mineral anzusehen und demnach mit einem besondern Namen zu bezeichnen hat. Der Verf. schlägt dazu nach seinem Fundorte den Namen Stasfurtit vor. Bestätigt sich die gleiche Zusammensetzung, die es nach der

Analyse von Karsten mit dem Borazit hat, so wäre es mit diesem heteromorph, und man könnte vielleicht auf diese Weise eine Erscheinung beim Borazite erklären, die bisher etwas sehr Räthselhaftes hatte, dafs er nämlich häufig undurchsichtig ist, und dann aus fasrigen Theilen zusammengesetzt erscheint, die auf den Krystallflächen, und namentlich den Dodekaëder- und den Hexaëderflächen senkrecht stehen. Man könnte nun annehmen, dafs diese Krystalle Pseudomorphosen nach Stasfurtit wären, dessen fasrige Individuen auf den Krystallflächen senkrecht stehen, wie diefs öfter bei Pseudomorphosen vorkommt, wie z. B. bei dem geschmolzenen Zucker, wenn er undurchsichtig geworden ist, oder bei den Pseudomorphosen von Göthit nach Eisenkies.[1])

Volger der in seinem angeführten Werke die Borazite mit fasriger Structur ausführlich bespricht, erklärt dieselben auch für Pseudomorphosen, ist aber der Meinung, dafs die fasrigen Individuen ein neues Mineral von verschiedener Zusammenstellung mit dem Borazite sind, das er Parasit nennt. Indessen ist doch der Unterschied in der Zusammensetzung der undurchsichtigen Borazite mit fasriger Structur und der durchsichtigen unveränderten nach den Analysen sowohl von Rammelsberg als von Weber zu gering, um die erstern, wenn man auch berücksichtigt, dafs sie gewöhnlich nur zum Theil umgeändert sind, für ein in der Zusammensetzung von dem durchsichtigen Boraziten verschiedenes Mineral zu halten.

Sind aber die Borazite mit fasriger Structur als in eine heteromorphe Substanz und zwar in Stasfurtit verändert anzusehen, so müssen sie in diesem Falle in Chlorwasserstoffsäure leicht auflöslich und vor dem Löthrohr auf der Kohle schmelzbar sein. Das letztere ist augenscheinlich der Fall, das erstere bewährte sich durch den Versuch aber nur zum Theil, denn als der Verf. einige fasrige Borazitkrystalle fein zerrieben in einem Reagenzglase mit derselben Chlorwasserstoffsäure, mit welcher er die durchsichtigen Krystalle behandelt hatte, kochte, schien sich erst nichts aufzulösen, als er aber das Reagenzglas nach einiger Zeit betrachtete, fand er, dafs sich nun

[1]) Vergl. Poggendorffs Ann. B. 28, S. 577.

auf der unaufgelöst gebliebenen Masse doch eine nicht unbedeutende Menge Borsäurehydrat abgesetzt hatte; es war also doch ein Theil der fasrigen Krystalle durch die Chlorwasserstoffsäure zersetzt worden. Es ist möglich, und sogar wahrscheinlich, dafs der Grund weshalb sich nicht alles aufgelöst hatte, darin lag, dafs die angewandten Borazitkrystalle nur zum Theil in Stasfurtit umgeändert waren, indessen bedarf die Sache doch noch weiterer Untersuchung.

In dem grofsen Schachte, welchen man jetzt in Stasfurt abteuft, ist man nun schon bis zu dem Stasfurtit gekommen. Hr. Apotheker Tuchen in Stasfurt hat meinem Bruder schon mehrere Stücke desselben, sowie auch Proben von den übrigen ihn begleitenden merkwürdigen Mineralien gesandt. Mein Bruder wird die Analyse des Stasfurtits wiederholen und darüber entscheiden, ob er dieselbe Zusammensetzung habe, als der Borazit. Vielleicht wird man nun noch Stücke von Stasfurt antreffen, in welchen derselbe deutlicher krystallisirt ist, so dafs man etwas genaueres über seine Krystallform wird bestimmen können.

Hr. H. Rose trug folgende an ihn eingesandte Mittheilung vor: Über eine neue Classe von Alkoholen, von Aug. Cahours und A. W. Hofmann.

Die Wissenschaft verdankt Prof. Redtenbacher die Kenntnifs eines höchst bemerkenswerthen Körpers, der sich in beträchtlicher Menge bei der trockenen Destillation des Glycerins erzeugt und welchen derselbe unter dem Namen Acrolein beschrieben hat. Diese Substanz besitzt alle Charactere eines wahren Aldehyds und steht in ihren Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung namentlich dem eigenthümlichen Aldehyd sehr nahe; unter dem Einflufs von Oxydationsmitteln und besonders des Silberoxyds geht sie in eine Säure — Acrylsäure — über, welche zu dem Acrolein in derselben Beziehung steht, wie die Essigsäure zum Aldehyd. In einigem Zusammenhang mit diesen Forschungen stehen die schönen Versuche von Will und von Wertheim über die ätherischen Öle des schwarzen Senfs und des Knoblauchs, Versuche, welche, obwohl scheinbar einem

ganz verschiedenen Felde zugewendet, nichtsdestoweniger auf eine unzweideutige Beziehung dieser Öle zu den Körpern der Acrylreihe hinwiesen. Diese Beziehung ist durch die neuesten Untersuchungen von Berthelot und de Luca in ein klares Licht getreten. Beim Studium der Einwirkung des Jodphosphors auf Glycerin erhielten diese Chemiker eine Jodverbindung — das Jodpropylen, welche dem Chlor- und Brompropylen entspricht, welches schon vor einigen Jahren einerseits von Cahours und andererseits von Reynolds und Hofmann aus den gasförmigen Producten dargestellt wurde, welche sich durch die Einwirkung der Wärme auf den Amylalkohol und auf die Valersäure und ihre Homologen bilden. Berthelot und de Luca haben ferner gezeigt, dafs sich bei der Einwirkung des Jodpropylens auf Schwefelcyankalium ein Körper bildet, welcher in allen seinen Eigenschaften mit dem Öle identisch ist, das sich bei der Destillation des schwarzen Senfs mit Wasser bildet; dieser schöne Versuch zeigt unwiderleglich, dafs das Senföl der Propylenreihe angehört, eine Ansicht, welche schon früher von Capitain Reynolds in seinen Untersuchungen über die Propylenverbindungen ausgesprochen, aber experimentell noch nicht bethätigt worden war. Nehmen wir nun die Existenz eines Kohlenwasserstoffmoleculs $C_6 H_5$ an, welches in seinen Eigenschaften dem Aethyl ähnelt, so gelangen wir zu folgender Reihe

$C_6 H_5 Cl$ Propylenchlorid	$C_4 H_5 Cl$ Aethylchlorid
$C_6 H_5 Br$ Propylenbromid	$C_4 H_5 Br$ Aethylbromid
$C_6 H_5 J$ Propyleniodid	$C_4 H_5 J$ Aethyliodid
$C_6 H_5 S$ ätherisch. Knoblauchöl	$C_4 H_5 S$ Aethylsulphid
$C_6 H_5 C_2 NS_2$ äther. Senföl	$C_4 H_5 C_2 NS_2$ Aethylsulphocyan.
$C_6 H_4 O_2$ Acrolein	$C_4 H_4 O_2$ Aldehyd
$C_6 H_4 O_4$ Acrylsäure	$C_4 H_4 O_4$ Essigsänre

Es blieb nunmehr nur noch übrig, diesem Gebäude den Schlufsstein einzusetzen; mit anderen Worten, es war der Alkohol aufzufinden, der den Mittelpunkt der genannten Körper bildet, wie der Weinalkohol der Mittelpunkt der zahllosen Aetherverbindungen ist, welche die letzten Jahre ins Dasein gerufen haben. Aus diesem Alkohol müfsten sich alsdann eine Reihe von Verbindungen erzeugen lassen, in ihrer Zusammensetzung und in ihren Eigenschaften den Abkömmlingen des

Weinalkohols entsprechend. Nach vielen vergeblichen Versuchen ist es uns gelungen, den Alkohol und den Aether dieser Reihe, für welche wir den Namen Acrylreihe beibehalten wollen, darzustellen.

Um zu diesem Ziel zu gelangen, haben wir eine Reihe von Silbersalzen der Einwirkung des Jodpropylens — Acryliodids — unterworfen. Es sind im Ganzen nur wenige Silbersalze, welche sich für diese Umbildung eignen; von allen hat uns das Silberoxalat die erwünschtesten Resultate geliefert. Dieses Salz wird von dem Acryljodid äufserst heftig angegriffen; nach mehrstündiger Digestion ist die Einwirkung vollendet. Das Acryloxalat, welches sich hiebei bildet, kann leicht von dem Jodsilber getrennt werden. Mit Wasser gewaschen, über Chlorcalcium getrocknet und von Neuem destillirt, stellt dieser Körper eine klare farblose Flüssigkeit dar, die schwerer als Wasser ist und bei 207° siedet. Nach unsrer Analyse enthält er:

$$C_8 H_5 O_4 = C_2 (C_6 H_5) O_4$$

Mit Ammoniak behandelt, liefert das Acryloxalat Oxamid und den Alkohol, welcher der Gegenstand unsrer Bemühungen war. Der Acrylalkohol ist eine durchsichtige farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem stechenden Geruch, der seinem Namen Ehre macht. Dieser Geruch erinnert einigermafsen an Senföl und gehört in höherem oder niederem Grade fast sämmtlichen Gliedern der Acrylreihe an.

Die Analyse des Acrylalkohols führte zur Formel:

$$C_6 H_6 O_2 = 4 \text{ Vol. Dampf.}$$

Die neue Verbindung ist dem Aceton und dem Propylaldehyd isomer; unterscheidet sich aber in ihren Eigenschaften vollkommen von diesen beiden Substanzen. Der Acrylalkohol brennt mit einer Flamme, welche stärker leuchtet, als die des gewöhnlichen Alkohols. Er mischt sich in allen Verhälsnifsen mit Wasser. Mit Kalium oder Natrium behandelt, entwickelt er Wasserstoff und verwandelt sich in eine durchsichtige gallartige Masse, welche dem Kaliumalkohol entspricht.

Diese Kaliumverbindung wird von dem Acryljodid mit Heftigkeit angegriffen; es bildet sich ein Niederschlag von Jodkalium, während auf Zusatz von Wasser eine leichte Flüssig-

keit auf die Oberfläche steigt, welche dem gewöhnlichen Aether entspricht; ihre Bildung wird durch die Gleichung

$$C_6 (H_5 K) O_2 + C_6 H_5 J = KJ + C_{12} H_{10} O_2$$

veranschaulicht.

Läfst man auf den neuen Kaliumalkohol Aethyljodid, oder auf den Aethylkaliumalkohol Acryljodid, einwirken, so erzeugt sich eine aromatische Verbindung, welche offenbar ein Aethermischling der Aethyl- und Acrylreihe ist.

Wird der Acrylalkohol mit Chlor- Brom- oder Jodphosphor destillirt, so erhält man Acrylchlorid, Acrylbromid oder Acryljodid mit grofser Leichtigkeit.

Der Acrylalkohol löst sich ohne Schwärzung in concentrirter Schwefelsäure. Die Flüssigkeit, mit Wasser vermischt und mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, liefert ein krystallisirtes Salz:

$$C_6 H_5 Ba S_2 O_8 = Ba SO_4, (C_6 H_5) SO_4$$

Es ist diefs das Sulphovinat der Reihe.

Wird der Acrylalkohol andrerseits mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, so tritt eine höchst lebhafte Reaction ein, indem sich die Flüssigkeit unter Entwicklung von schwefliger Säure vollständig verkohlt.

Wasserfreie Phosphorsäure wirkt auf den Alkohol mit geringerer Heftigkeit; es entwickelt sich ein farbloses Gas, welches mit stark leuchtender Flamme verbrennt. Die Analyse dieses Gases ist noch zu machen.

Acrylalkohol wird von allen Oxydationsmitteln aufs lebhafteste angegriffen. Eine Mischung von Schwefelsäure und Kaliumbichromat reagirt mit furchtbarer Heftigkeit; die Producte der Reaction sind: Acrolein und Acrylsäure. Dieselbe Umbildung wird durch Platinschwamm vermittelt.

Auf Zusatz von Schwefelkohlenstoff zu einer Lösung von Kali in Acrylalkohol erstarrt die Flüssigkeit alsbald zu einer prachtvollen Masse gelber verfilzter Nadeln, welche dem xanthogensauren Kali entsprechen.

Mit Hülfe des Alkohols selbst, seiner Schwefelweinsäure oder seines Jodids lassen sich sämmtliche Glieder der Acrylsäure mit grofser Leichtigkeit erhalten.

Wir wollen noch folgende Verbindungen anführen, welche wir bereits dargestellt oder mehr oder weniger vollständig studirt haben.

Das Acryloxamethan oder Acryloxamat bildet sich leicht, wenn man alkoholische Ammoniaklösung zu Acrylalkohol setzt, bis sich ein permanenter Niederschlag erzeugt. Aus der filtrirten Lösung schiefsen bei freiwilliger Verdampfung prächtige Krystalle des Oxaminsäure-Aethers an.

Das Acrylcarbonat ist eine aromatische Flüssigkeit, leichter als Wasser. Es bildet sich, wie die kohlensauren Aether im Allgemeinen, durch Einwirkung des Natriums auf das Oxalat. Beim Kochen einer alkoholischen Lösung dieser Verbindung mit Baryt schlägt sich Barytcarbonat nieder, während der Alkohol regenerirt wird.

Das Acryl-Benzoat wird leicht durch die Einwirkung von Benzoylchlorid auf Acryl-Alkohol erhalten. Diese Flüssigkeit, welche schwerer ist als Wasser, siedet bei 220° und besitzt einen Geruch, der an den des benzoësauren Aethers erinnert. Das Acryl-Benzoat enthält nach unsrer Analyse

$$C_{20} H_{10} O_4 = C_{14} [H_5 (C_6 H_5)] O_4$$

Derselbe Körper erzeugt sich auch durch Wechselwirkung von Acryljodid und Silberbenzoat.

Das essigsaure Acryl durch Einwirkung von Acryljodid auf Silberacetat erhalten ist eine Flüssigkeit leichter als Wasser; es besitzt einen dem des essigsauren Aethers ähnlichen Geruch. Es siedet bei 100° und enthält:

$$C_{10} H_8 O_4 = C_4 (H_3 C_6 H_5) O_4$$

Silbercyanat wird vom Jodacryl mit aufserordentlicher Heftigkeit angegriffen. Die während der Reaction freiwerdende Wärme ist hinreichend, die neue Verbindung vollständig überzutreiben. Das Acrylcyanat siedet bei 82°; es besitzt einen unglaublich stechenden Geruch; sein Dampf reizt unwiderstehlich zu Thränen. Es enthält:

$$C_8 H_5 NO_2 = C_2 C_6 H_5, NO_2$$

Gelinde mit Ammoniak erwärmt, löst sich dieser Körper und liefert beim Abdampfen der Flüssigkeit schöne Krystallnadeln von Acrylharnstoff.

$$C_8 H_8 N_2 O_2 = C_2 (H_3, C_6 H_5) N_2 O_2$$

welcher dem Thiosinnamin, der langbekannten geschwefelten Harnstoffverbindung entspricht.

$$C_8 H_8 N_2 S_2 = C_2 (H_3, C_6 H_5) N_2 S_2$$

Anilin liefert mit Acrylcyanat eine Verbindung, welche ebenfalls sehr schön krystallisirt.

Bei der Behandlung mit Wasser erstarrt das Acrylcyanat langsam zu einer festen krystallinischen Masse, welche die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Sinapolins oder des Diacrylharnstoffs besitzt. Dieser Körper enthält

$$C_{14} H_{12} N_2 O_2 = C_2 [H_2, (C_6 H_5)_2] N_2 O_2$$

und seine Bildung wird durch folgende Gleichung veranschaulicht.

$$2 \underbrace{C_8 H_5 NO_2}_{\text{Acrylcyanat}} + 2 HO = \underbrace{C_{14} H_{12} N_2 O_2}_{\text{Sinapolin.}} + 2 CO_2$$

Das Acrylcyanat wird von einer concentrirten Kalilösung heftig angegriffen; es bildet sich eine feste Materie, welche auf die Oberfläche der Flüssigkeit steigt und nichts anders als dasselbe Sinapolin ist; gleichzeitig geht eine alkoholische Flüssigkeit in die Vorlage über, welche ein Gemenge von verschiedenen flüchtigen Basen ist, aus dem wir bis jetzt Methylamin, Propylamin, und Acrylamin abgeschieden haben. Letzteres siedet zwischen 180 und 190°; alle Versuche ein leidlich crystallisirtes Platinsalz zu erhalten, sind bis jetzt gescheitert.

Die in den vorliegenden Zeilen flüchtig skizzirten Versuche weisen unzweideutig auf eine neue Reihe von Alkoholen hin, deren 3tes Glied der Acrylalkohol ist.

Wie der gewöhnliche Alkohol liefert der neue Alkohol eine Unzahl von Abkömmlingen, welche in jeder Beziehung der Aethylderivation entsprechen.

In der folgenden Tabelle haben wir die Glieder der Acrylreihe, soweit sie bekannt sind, mit den entsprechenden Aethylverbindungen zusammengestellt:

Acrylreihe:		Aethylreihe:
$C_6 H_6 O_2$	Alkohol	$C_4 H_6 O_2$
$C_6 H_5 O$ oder $C_{12} H_{10} O_2$	Aether	$C_4 H_5 O$ oder $C_8 H_{10} O_2$
$C_6 H_5 Cl$	Chlorid	$C_4 H_5 Cl$

Acrylreihe:		Aethylreihe:
$C_6 H_5 Br$	Bromid	$C_4 H_5 Br$
$C_6 H_5 S$ oder $C_{12} H_{10} S_2$	Sulphid	$C_4 H_5 S$ oder $C_8 H_{10} S_2$
$C_2 (K, C_6 H_5) S_4 O_2$	Xanthogensaures Kali	$C_2 (K, C_4 H_5) S_4 O_2$
$C_2 (C_6 H_5) NS_2$	Sulphocyanid	$C_2 (C_4 H_5) NS_2$
$C_2 (C_6 H_5) NO_2$	Oxycyanid od. Cyanat	$C_2 (C_4 H_5) NO_2$
$C_2 (H_3, C_6 H_5) N_2 S_2$	Geschwefelter Acryl-Harnstoff	?
$C_2 (H_3 C_6 H_5) N_2 O_2$	Acryl-Harnstoff, Aethyl-Harnstoff, Thiosinnamin	$C_2 (H_3, C_4 H_5) N_2 O$
$C_2 [H_2 (C_6 H_5)_2] N_2 O_2$	Diacryl-Harnstoff, Diäthyl-Harnstoff, Sinapolin	$C_2 [H_2 (C_6 H_5)_2] N_2 O_2$
$C_2 (C_6 H_5) O_4$ oder $C_4 (C_6 H_5)_2 O_8$	Oxalat	$C_2 (C_4 H_5) O_4$ oder $C_4 (C_4 H_5)_2 O_8$
$C_4 H_2 (C_6 H_5) O_6$	Oxamat	$C_4 H_2 (C_4 H_5) O_6$
$C_4 H_3 (C_6 H_5) O_4$	Acetat	$C_4 H_3 (C_4 H_5) O_4$
$C_{14} H_5 (C_6 H_5) O_4$	Benzoat	$C_{14} H_5 (C_4 H_5) O_4$
$C_6 H_5 SO_4, HSO_4$	Schwefelweinsäure	$C_4 H_5 SO_4, HSO_4$
$(C_6 H_5) H_2 N$	Acrylamin, Aethylamin	$(C_4 H_5) H_2 N$
$C_6 H_4 O_2$	Acrylaldehyd, Aethylaldehyd Acrolein	$(C_4 H_4) O_2$
$C_6 H_4 O_4$	Acrylsäure, Essigsäure	$C_4 H_4 O_4$
$C_6 H_6$	Kohlenwasserstoff, Propylen, Aceton	$C_4 H_6$

Der Acrylalkohol, dessen Geschichte wir oben zu geben versucht und dessen Studium uns noch weiter beschäftigt, ist, wie gesagt, das dritte Glied einer Alkoholreihe, welche der Reihe der gewöhnlichen Alkohole von der Formel $Cn_2 Hn_2 + {}_2 O_2$ und deren Prototype der Weinalkohol ist, parallel läuft. Die aus dem Alkohol entstehende Säure, die Acrylsäure, gehört gleichfalls einer homologen Säurenreihe an, welche zu der Reihe fetter Säuren in derselben Beziehung stehen, wie die neuen zu den alten Alkoholen. Bereits sind mehrere Glieder dieser Reihe bekannt. Das Acrylcyanid, welches man durch Einwirkung von Acryljodid auf Cyansilber erhält, das wir uns indessen noch nicht in einem für die Analyse geeigneten Zu-

stande haben verschaffen können, mufs offenbar unter dem Einflufs der Alkalien eine der Acrylsäure homologe Säure liefern, ebenso wie das Propylcyanid in Butylsäure übergeht.

Wir schliefsen diese Notiz mit einer Tabelle beider homologen Gruppen.

Gruppe der Alkohole:			Gruppe der Säuren:		
$C_2H_2O_2$	$C_2H_4O_2$	Methylalkohol	C_2O_4 Kohlens.	$C_2H_2O_4$	Ameisensäure
$C_4H_4O_2$	$C_4H_6O_2$	Aethylalkohol	$C_4H_2O_4$	$C_4H_4O_4$	Essigsäure
$C_6H_6O_2$	Acrylalkohol	$C_6H_8O_2$ Propylalkohol	$C_6H_4O_4$ Acryls.	$C_6H_6O_4$	Propionsäure
$C_8H_8O_2$	$C_8H_{10}O_2$	Butylalkohol	$C_8H_6O_4$	$C_8H_8O_4$	Butylsäure
$C_{10}H_{10}O_2$	$C_{10}H_{12}O_2$	Amylalkohol	$C_{10}H_8O_4$	$C_{10}H_{10}O_4$	Valersäure
$C_{12}H_{12}O_2$	$C_{12}H_{14}O_2$	Cuproylalkohol	$C_{12}H_{10}O_4$	$C_{12}H_{12}O_4$	Capronsäure
$C_{14}H_{14}O_2$	$C_{14}H_{16}O_2$		$C_{14}H_{12}O_4$	$C_{14}H_{14}O_4$	Oenanthylsäure
$C_{16}H_{16}O_2$	$C_{16}H_{18}O_2$	Caprylalkohol	$C_{16}H_{14}O_4$	$C_{16}H_{16}O_4$	Caprylsäure
$C_{36}H_{36}O_2$	$C_{36}H_{38}O_2$		$C_{36}H_{34}O_4$ Oels.	$C_{36}H_{36}O_4$	Stearinsäure.

Diese Tabelle zeigt noch viele Lücken, die der Fortschritt der Wissenschaft nicht fehlen wird auszufüllen. Wir haben uns durch den Versuch überzeugt, dafs das Amylenbromid unter dem Einflufs der Reagentien mehrere Umbildungen erleidet, welche denen der Acrylreihe analog sind. Selbst die Abkömmlinge des ölbildenden Gases scheinen unter gewifsen Umständen ähnliche Resultate zu liefern.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Boncompagni, *Delle versioni fatte da Platone Tiburtino.* Roma 1851. 4.

———, *Della vita e delle opere di Gherardo Cremonese.* Roma 1851. 4. Mit Begleitschreiben des apostolischen Nuntius, Monsign. Antonio de Luca, München, 13. Jan. 1856.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 41, no. 26. 27. Tome 42, no. 1—3. Paris 1856. 4.

Pendola, *Sulla educazione dei sordo-muti in Italia.* Siena 1855. 8.

The quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XI. Part 4. London 1855. 8.

Berichte der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg im Breisgau. Heft 1. Freiburg 1855. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Braun vom 9. Februar 1856.

Göttinger Nachrichten, no. 1. Göttingen 1856. 8.

Athenaeum français. 5me année, no. 6. Paris 1856. 4.

Karl Hoffmann, *Eine Excursion nach dem Volcan de Cartago in Central-Amerika.* London 1856. 4. Überreicht durch Hrn. Klotzsch.

Auf den Vorschlag der philosophisch-historischen Klasse der Akademie wurden die Herren Villermé in Paris, Casp. Zeuſs in Bamberg und John O'Donovan in Dublin zu correspondirenden Mitgliedern der Akademie für die genannte Klasse gewählt.

Zum Vortrag kam ein Schreiben der Académie des Sciences zu Paris vom 11. Januar d. J. über den Empfang unserer Abhandlungen vom Jahre 1854 und der Tafeln der Flora.

---

18. Febr. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Trendelenburg las über Herbarts Metaphysik und neue Auffassungen derselben. Zweiter Artikel. Eine Entgegnung.

Wenn die philosophischen Disciplinen gleich Gliedern in der Metaphysik ihr Haupt haben, oder wenn nach einem andern Bilde in der Metaphysik die Principien ihre die Disciplinen nährenden und befestigenden Wurzeln treiben: so ist der Streit um die Metaphysik eines Systems ein Streit um seinen Bestand. Ohne eine Metaphysik giebt es philosophische Aphorismen oder einzelne Ansätze zum Philosophiren, aber kein System; jene bleiben ohne sie zerstreut, diese blind. In solchem Zusammenhang richtete Aristoteles sein scharfes Urtheil gegen Plato's Ideenlehre und Kant begann seine Reform mit der Frage, wie Metaphysik möglich sei; und mit Hegels widerlegter Dia-

lektik, welche auf logischem Wege die Metaphysik erzeugen will, löst sich der Bann seiner Lehre. In diesem Sinn ist die über Herbarts Metaphysik eröffnete Frage für die Richtungen unserer heutigen deutschen Philosophie von Bedeutung, welche, im Gegensatz gegen die constructiven oder dialektischen Systeme Schellings oder Hegels, den strengern Schritten Herbarts folgen. Dabei wächst die metaphysische Untersuchung an Interesse, inwiefern sie allgemeinere Fragen in sich schliefst, welche weiter greifen, als die individuelle Fassung des einzelnen Systems.

In Herbarts Metaphysik ist der Widerspruch, welcher sich in den Begriffen der Erfahrung findet, und die Aufgabe, ihn wegzuschaffen, der Antrieb aller Gedanken. Indem sich das Gegebene selbst verbürgt, leidet es zugleich an Widersprüchen, welche es undenkbar machen. Das Gegebene der Erfahrung mufs angenommen und kann doch nicht gedacht werden. „Es ist schon in der Einleitung der Philosophie", wie Herbart bemerkt (Metaphysik §. 173), „die allernothwendigste Vorübung des Anfängers, die Widersprüche zu erkennen, welche beim Reflectiren auf die Formen der Erfahrung gefunden werden". So ist z. B. nach Herbart der Begriff des Grundes ein Widerspruch. Denn die Folge liegt im Grunde und geht doch aus dem Grunde hervor. Die Folge darf von dem Grunde nicht abspringen und soll sich doch als ein Neues absetzen. Die Materie des Grundes soll sich in die neue Materie der Folge verwandeln. Die Folge ist also mit dem Grunde identisch; denn sie ist in ihm enthalten; und ebenso nicht identisch; denn sie löst sich von ihm ab. Inwiefern die Folge mit dem Grunde identisch und zugleich nicht identisch ist, ist der Begriff des Grundes und der Folge ein Widerspruch. (Metaphysik §. 183). „Die Schärfe dieser Behauptung abstumpfen", sagt Herbart, „heifst dem Grunde seine Kraft benehmen". Der Widerspruch, der eben an dem Begriff des Grundes und der Folge deutlich wurde, thut sich ebenso in der Veränderung oder in der Bewegung, welche die anschaulichste Form der Veränderung ist, in dem Ding mit mehreren Merkmalen, in dem Begriff des Ichs kund, wie Herbart öfter ausführt, und auch dadurch bestätigt, dafs diese Begriffe mit dem richtigen Begriffe des Seins, welchen er entwirft, in Widerstreit stehen.

„Die gegebenen Widersprüche", sagt er, „stellen uns Objecte der Erkenntnifs dar, deren Realität die allergröfste Zahl der Menschen nie bezweifelt, während ein dunkles Gefühl der Undenkbarkeit die Philosophen aller Zeiten stets mehr oder weniger warnte, dem Schein zu folgen". Daher sind jene Begriffe der Erfahrung Gegenstand der Bearbeitung für die Metaphysik, um den Widerspruch, den sie in sich tragen, aufzudecken und wegzuschaffen. Der Widerspruch stachelt und treibt den metaphysischen Gedanken, „weil man das Gegebene nicht wegwerfen kann" (§. 184) und weil ein solcher undenkbarer Widerspruch allenthalben da ist, so soll die Metaphysik die Erfahrung begreiflich machen.

Im Gegensatz gegen diese Auffassung suchte der frühere Vortrag [1]) darzuthun. 1. Die von Herbart in den allgemeinen Erfahrungsbegriffen bezeichneten Widersprüche sind keine Widersprüche. 2. Wären sie wirklich Widersprüche, so wären sie in seiner Metaphysik nicht gelöst. 3. Wären sie Widersprüche und wären sie gelöst, so blieben andere und grössere ungelöst.

In dem Nachweis dieser Sätze wurde sowohl die Aufgabe als die Lösung der herbartischen Metaphysik, sowohl die Grundlage als auch der Anspruch bestritten, als ob sie die Grundbegriffe der Erfahrung vollständig umfasse.

Gegen diesen Nachweis sind inzwischen zwei Gegenschriften erschienen. Professor Mor. Wilh. Drobisch in Leipzig schrieb in der Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik (XXV. 2. 1854 u. XXVI. 1. 1855) „synechologische Untersuchungen", indem er in diesen Aufsätzen theils die Betrachtungen Herbarts vertheidigte oder berichtigte und ergänzte, theils die entgegenstehenden Auffassungen der „logischen Untersuchungen" und des oben bezeichneten Vortrags bestritt. In derselben Zeitschrift (XXVII. 1. XXVII. 2. 1855) gab Prof. Strümpell in Dorpat zwei Artikel, überschrieben: „einige Worte über Herbarts Metaphysik in Rück-

1) Monatsberichte. Nov. 1853 S. 654 ff. Wieder abgedruckt in dem 2. Bande der „historischen Beiträge zur Philosophie". Berlin 1855. S. 313 ff.

sicht auf die Beurtheilung derselben durch Herrn Professor Trendelenburg".

Beide Verfasser haben die Vertheidigung Herbarts durch einzelne Angriffe auf die in den „logischen Untersuchungen" begründete Anschauungsweise unterstützt. Wir lassen diese Angriffe an diesem Orte gewähren, und beschränken uns, wie früher, auf eine objective Kritik Herbarts, überzeugt, dafs das Bedürfnifs aller Wissenschaften nach Metaphysik, wenn es von Herbart unbefriedigt scheiden mufs, von selbst entgegengesetzte Versuche unbefangener ins Auge fassen wird.

Um uns mit der Widerlegung unserer Einwürfe auseinander zu setzen, nehmen wir den alten Faden wieder auf und halten uns an der einfachen Gliederung der obigen drei Sätze.

Dafs die Formen der Erfahrung von den Widersprüchen frei sind, welche Herbart darin behauptet, wurde auf doppeltem Wege dargethan, theils inwiefern Herbart die Widersprüche nur nach einem falschen Grundbegriff, dem von ihm aufgestellten Begriff des Seins, herausbringt, theils inwiefern er mit der Mehrzahl der Philosophen das Princip der Identität und des Widerspruchs falsch anwendet. Der erste Nachweis richtete sich gegen Herbart eigenthümlich, der zweite hatte zugleich eine weitere Bedeutung. Es ergab sich auf diesem Wege, dafs nicht die Begriffe der Erfahrung sich in sich widersprechen, sondern vielmehr theils die erdachte Norm, welche Herbart an sie anlegt, theils die von Herbart gemachte Anwendung eines an sich zwar richtigen, aber dem Inhalt der Grundbegriffe fremden Princips. Der Widerspruch fällt hiernach in Herbarts inadaequate Betrachtungsweise der Erfahrungsbegriffe, aber nicht in die Begriffe selbst; jene ist schuld und diese sind es nicht.

Herbart meint die in den Begriffen der Erfahrung unvermeidlichen Widersprüche und seine Dialektik sucht diese aus ihrer Verborgenheit hervorzuziehen. Daher genügt es nicht, wenn Herbarts Vertreter auf Widersprüche verweisen, welche nicht mehr bedeuten, als Schwierigkeiten überhaupt. Es stehen nämlich bei allen Schwierigkeiten, welche wir finden, die Mittel unsers beschränkten Denkens mit dem Gegenstand, der gedacht werden soll, in Widerspruch. Aber von

einem solchen in dieser oder jener Auffassung liegenden Widerspruch, von einem solchen subjectiven Widerspruch handelt Herbart nicht, sondern es geht sein Gedankengang dahin, dafs die Erfahrungsbegriffe an und für sich an einem innern Widerspruch leiden, welchen nicht die Erfahrung als solche, sondern nur die metaphysische Speculation wegschaffen kann. Die eigenthümlichen Betrachtungen Herbarts haben darin ihren Mittelpunkt.

Wenn nun Strümpell (XXVII. 1. S. 6 ff.) anführt, dafs die heutige Physik, Chemie und Physiologie aus sich selbst die widersprechenden Vorstellungsarten corrigirt, dafs der „wissenschaftliche Empirismus" sich längst „auf einfacherem Wege" von Wahrheiten überzeugt habe, welche Herbart als ein wichtiges Resultat seiner methodischen Behandlung ankündigte (S. 11), wenn Herbart nur von den „logischen durch Fichte eingeführten Formalitäten" verleitet sein soll, in dem Begriff des Ich Widersprüche und darum ein metaphysisches Problem zu sehen (S. 12), wenn es einer Aufdeckung derselben gar nicht bedarf (S. 15), wenn in dem was doch Herbart mühsam gefunden und klar dargestellt hat, auf einen weitläuftigen Aufwand formell dialektischer Wendungen (S. 11) und auf „Fesseln der Schulsprache" (S. 12) hingedeutet wird, wenn in demselben Sinne die Methode der Beziehungen, welche Herbart für die Aufgaben seiner Metaphysik erfand und welche Drobisch sogar in seine Logik aufnahm (2. Aufl. 1851 §. 138), kein „Cardinalpunkt" sein soll, wenn in derselben Consequenz die „Herrschaft des Seienden als absoluter Position" äufserst eingeschränkt und fast auf Null gebracht wird, indem der Begriff nur eine Anknüpfungsstelle ist und „der Verlauf und Entwicklungsgang des wirklichen Geschehens ganz unabhängig von demselben fortgeht und aus sich allein erkannt und begriffen werden kann" (S. 31): so ist dieser Abfall von Herbarts Metaphysik zuverlässig nicht gegen uns gerichtet. Die Erfahrung, welche sich aus sich gebessert hat, wird nun des Apparates zu dem Correctiv, der Metaphysik Herbarts, gern entbehren. Es ist daher in Strümpells, nicht in Herbarts Sinne folgerichtig (XXVII. 2. S. 182), an eine Rettung der herbartischen Metaphysik zu denken, wenn es in den Erfahrungsbegriffen auch

keine Widersprüche gäbe. „Die Aufgabe, welche Herbart der Metaphysik stellt, würde, meint er, dieselbe bleiben, auch wenn in keinem einzigen der hergebrachten empirischen Begriffe ein Widerspruch nachzuweisen wäre", falls, was sich zeigen lasse, die meisten solcher Begriffe „eben nichts erklären und nichts begreiflich machen". Wir sehen davon ab, dafs Herbart nicht von hergebrachten, sondern schlecht und recht von Erfahrungsbegriffen redet; wir sehen davon ab, dafs es sich nicht um erklärende Begriffe im Sinn der Naturwissenschaften, sondern um das logische Wesen ihrer allgemeinen Formen handelt. Wir überlassen es der Schule Herbarts zu beurtheilen, wie viel von Herbarts Metaphysik stehen bleibt, wenn der ganze Zweck, um dessen willen die Metaphysik da ist, nämlich die Wegschaffung der Widersprüche, wegfällt. In Herbart geht alles von diesem Punkte aus und zu diesem Punkte hin. Strümpells Zugeständnifs macht einen Streit um Herbarts Metaphysik unnöthig. Wenn die Erfahrung ihre Begriffe aus sich berichtigt, und wenn es der Erfahrung nicht nothwendig ist, sich in Widersprüche zu verwickeln, — was streiten wir uns denn um die Widersprüche, um deren willen Herbart eine Wissenschaft gründet und um diese Wissenschaft selbst?

Gegen einen solchen Vertheidiger bedarf es nicht mehr des Nachweises, dafs der Begriff des Seienden, der von Herbart zum Mafsstab des Widerspruchs genommen ist, unrichtig oder die Anwendung des Princips der Identität ungehörig sei.

Während hiernach Strümpell die Basis der Metaphysik, welche er verfechten will, im Stich läfst, steht Drobisch für sie ein. In demselben Sinne, wie wir Herbart auffafsten, behauptet er, dafs die Erfahrungsbegriffe widersprechend seien, weil sie theils mit dem Sein als absoluter Position in Conflict gerathen, theils durch ihre innere Natur das Princip der Identität verletzen.

In erster Beziehung verweist Drobisch auf eine frühere Erörterung (Zeitschrift XIV. S. 90). Aber wir finden dort nichts, was unserer Nachweisung entgegenträte. Denn diese ging dahin [1]), dafs aus der absoluten Position, welche nach

[1]) Monatsberichte. 1853. S. 661 ff. Historische Beiträge zur Philosophie S. 321 ff.

Herbart das Sein ist, aus der Anerkennung des nicht Aufzuhebenden, nichts über die Beschaffenheit des Seienden, und überhaupt aus der formalen Bestimmung der Nothwendigkeit nichts über das Reale folge. Wenn Herbart aus der absoluten Setzung ableitet, dafs dieser Begriff von dem Seienden Negation und Relation und darum Gröfsenbestimmungen ausschliefse und für dasselbe Einfachheit fordere: so wird umgekehrt von uns behauptet, dafs zwischen der Erklärung des Seins als absoluter Position und der daraus gezogenen Folge eines beziehungslosen und nur durch Bejahung bestimmten, eines der Gröfse entzogenen und nur einfachen Seins gar kein Zusammenhang bestehe.

Sehen wir zunächst auf die Auffassung der Vertheidiger. Strümpell hat für die Absolutheit der Setzung den Ursprung ihrer Erkenntnifs, „die Anerkennung des nicht Aufzuhebenden", die Verneinung der Verneinung, verlassen, „obwol Herbart sich dieser logischen Fassung bediene, um den Begriff selbst hervorspringen zu lassen", und liest auf seine Weise aus dem Zusammenhang eine richtigere Ableitung, als Herbart giebt, heraus (XXVII. 1. S. 19). Die absolute Setzung sei nicht gleich der Verneinung des contradictorischen Gegentheils, sondern die Marke dafür, dafs man „die objectiven Naturen der Qualitäten" beachte (also sogar im Pluralis, um das Einfache und Gröfsenlose herauszubringen?); es sei „die absolute Setzung eines Solchen, welches eben durch seine Beschaffenheit uns nöthige, es absolut zu setzen". Drobisch hinwieder behauptet das Gegentheil (Zeitschrift XIV. S. 90): diese Nöthigung sei keine solche Nothwendigkeit des Denkens, die von der Beschaffenheit des Gedachten ausgehe. Der Widerspruch zwischen Herbarts Vertretern bricht auch an diesem Punkt zu Tage.

Nachdem Drobisch an der von ihm angezogenen Stelle, an welcher er eine genügende Erklärung will gegeben haben, die absolute Position von dem blos willkührlichen Denken des Seienden unterschieden hat, fährt er fort: „Dafs nun das absolut zu Setzende, die Qualität des Seienden nur einfach, affirmativ und quantitätslos zu denken ist, folgt aus dem Begriff der absoluten d. h. schlechthin beziehungslosen Position leicht und in aller Strenge". Wir sehen indessen unsers Theils we-

der die Leichtigkeit noch die Strenge der Folgerung ein. Denn die absolute Position d. h. die für uns unbedingte und nur insofern beziehungslose Position ist nicht Setzung eines Beziehungslosen, eines solchen, welches, um gar keine Beziehungen in sich zu haben, Verneinungen und Gröfse ausschliefsen soll. Von welcher Art das sei, was nicht aufgehoben werden kann, das läfst sich aus dem nackten Begriff: es kann nicht aufgehoben werden, keineswegs erschliefsen.

Gehen wir nun auf Herbart zurück. In der Metaphysik (II. §. 205.) sagt er: „Auf den ersten Blick führt der Begriff des Seins leicht zu der Meinung, als ob er gar nichts über die Qualität bestimme" — was unsere Meinung auch auf den zweiten und dritten Blick bleibt, wenn der Begriff des Seins, wie bei Herbart, nicht anderswoher stammt, als aus dem abstracten Begriff der Nothwendigkeit, aus der Unmöglichkeit aufzuheben. Herbart fährt indessen fort. „Unmittelbar klar ist zuvörderst, dafs, wenn wir die absolute Position festhalten wollen, wir uns vor ihren Gegentheilen, den Negationen und Relationen, hüten müssen. Dafs nun diese auf dem Boden der Erfahrung überall, gleich Fufsangeln, versteckt liegen, weifs jeder, dem die Analyse der gemeinen Erfahrungsbegriffe einigermafsen geläufig ist". Herbart zeigt dann weiter (§. 207.), dafs in dem Sein als einem Mehrfachen das Eine ohne das Andere ungenügend und das Eine von dem Andern abhängig sein würde und daher, um den Fehler der Negation und Relation zu vermeiden, die Qualität des Seienden als schlechthin einfach gesetzt werden müsse. In dieser Stelle ist die ganze Schlufskette mit ihrem Gewicht an dem Einen festen Punkt der absoluten Position befestigt; aber dieser Punkt weicht und was daran gehängt ist, reifst ab. Denn man bemerkt leicht, dafs der Begriff der absoluten Position nur durch eine Amphibolie so grofse Dinge trägt. Absolute Position heifst nach der Ableitung: wir müssen setzen; das contradictorische Gegentheil ist aufzuheben. Nach dem, was daraus hergeholt wird, bedeutet indessen die absolute Position nicht diese Nöthigung, das Bejahte nicht zu verneinen, sondern vielmehr die Position eines in sich selbst Bejahten; die absolute Position bedeutet nicht mehr die Position „ohne den Vorbehalt einer Zurück-

nahme" und insofern das Gegentheil einer relativen, sondern sie bedeutet die Position eines in sich selbst Beziehungslosen und darum Einfachen. So erhellt es von Neuem, dafs bei Herbart der Begriff der absoluten Position, deutlich in seinem Ursprung, aber zweideutig in allem Gefolgerten, mehr will, als er kann. Ein schielender Begriff ist nicht geeignet der Metaphysik den geraden Weg zu zeigen.

Schon mehr als einmal hat der abstracte Begriff der Nothwendigkeit den speculativen Gedanken in die Irre geführt. Spinoza legte den Begriff des Nothwendigen seiner Betrachtung zum Grunde und leitet aus Gott als dem nothwendigen Wesen (cuius natura implicat contradictionem ut non existat) in weiterm Zusammenhang ab, dafs er alles Sein sei und aufser ihm kein Sein[1]). Herbart hingegen folgert aus demselben Begriff, dem Nothwendigen, das gesetzt werden mufs, die absolute Position, die Position des verneinungslosen, beziehungslosen, gröfselosen, einfachen Seins. Diese Zusammenstellung mag warnen; denn was entfernt sich sonst mehr von einander als Spinoza und Herbart? Schon gegen Spinoza mufs es geltend gemacht werden, dafs aus dem formalen Begriff des Nothwendigen weder das reale Prädicat alles Seins noch des vollkommensten Wesens folge.

Wenn Drobisch als consequenter Vertreter der formalen Logik auf den formalen Begriff der Nothwendigkeit als den letzten besteht (S. 184), so darf er aus demselben um so weniger die reale Erkenntnifs ziehen, dafs das Seiende einfach sei und weder Verneinungen noch Gröfse kenne.

Es ist die Streitfrage über den Begriff der Nothwendigkeit von einer solchen Bedeutung, dafs sie über den Bestand oder den Fall jedes einzelnen Systems weit hinausgeht. Denn die Nothwendigkeit steht im Mittelpunkt aller Logik und Metaphysik. Die Nothwendigkeit ist das Ziel alles Erkennens und die Wissenschaft wird in demselben Mafse aus Kenntnissen Wissenschaft, als sie Nothwendigkeit in sich trägt. Wenn man die Logik als Theorie der Wissenschaft und daher im Zu-

---

[1]) Historische Beiträge zur Philosophie. 1855. II. S. 49 ff. Vgl. Spinoza epist. 39. 40. 41.

sammenhang mit den zur Nothwendigkeit erhobenen Wissenschaften auffafst, so kann man die Grundfrage der Logik so stellen: wie bringt das Denken Nothwendigkeit hervor? Es fragt sich, ob zur Beantwortung derselben der formale Begriff der Nothwendigkeit, der Unmöglichkeit des contradictorischen Gegentheils, genüge.

Drobisch behauptet es (S. 185), aber die Sache selbst widerspricht. Allerdings giebt es keine doppelte Nothwendigkeit, eine formale und eine reale. Vielmehr geht die formale in letzter Quelle in die reale zurück, wie überhaupt das Logische seine Wurzeln in das Metaphysische hineintreibt.

Wenn die Nothwendigkeit lediglich als Unmöglichheit des contradictorischen Gegentheils erklärt wird, so zeigt sich leicht, dafs diese Erklärung, wenn sie ausgeführt werden soll, schon ein Nothwendiges voraussetzt, aus welchem die Unmöglichkeit erhelle; denn Unmöglichkeit ist Nothwendigkeit einer Verneinung und nicht die blofse Verneinung eines Möglichen. Soll A im Sinne der Definition nothwendig sein, so mufs Nicht-A unmöglich sein d. h. verneint werden. Was hätte die Kraft und das Recht es zu verneinen, es sei denn, dafs es selbst nothwendig wäre? Wenn noch kein Nothwendiges gegeben ist oder vorausgesetzt wird, so ist mit dem Nothwendigen als der Unmöglichkeit des Gegentheils nichts anzufangen. Die indirecten Beweise des Euklides, welche die Unmöglichkeit eines Gegentheils darstellen, bringen den Einspruch zur Anschauung, welchen Grundsätze oder bewiesene Sätze, also eine erkannte Nothwendigkeit, gegen die Annahme des Gegentheils richten. Nur wo schon Nothwendiges feststeht, kann sich anderes so darauf stützen, dafs sein Gegentheil von diesem Punkte aus als unmöglich eingesehen wird. Drobisch, welcher die Unmöglichkeit des contradictorischen Gegentheils als den eigentlichen und ursprünglichen Begriff des Nothwendigen aufrecht hält, sagt dagegen (S. 186 vgl. Drobisch Logik 1851 §. 58.): die Erkenntnifs der Nothwendigkeit sei überall die Erkenntnifs der Unabänderlichkeit zufolge der Einsicht, dafs jede Aenderung gleich bedeutend mit der Aufhebung des durch seinen Begriff gegebenen Wesens desjenigen sein würde, an dem die Aenderung versucht wird." Wenn man diese Erklärung

der Nothwendigkeit zergliedert, so springt die darin stillschweigend vorausgesetzte Nothwendigkeit von selbst heraus. Denn das durch den Begriff gegebene Wesen ist das Nothwendige, mit welchem das Gegentheil einer andern nothwendigen Erkenntnifs in Widerspruch treten würde. Der Begriff stellt an sich schon das Bildungsgesetz der Sache dar, ein durch das darin enthaltene Nothwendige gegen den Wechsel beharrendes Wesen. Aber die Erkenntnifs der Nothwendigkeit soll überall die Anerkennung der Unabänderlichkeit sein. Es wird nicht geleugnet, dafs dieser negative Ausdruck dem Nothwendigen angehöre; allein es fragt sich, ob ursprünglich als das Erzeugende oder als ein Eigenthümliches aus dem Ursprung folgend. Woher stammt denn, mufs man fragen, die Anerkennung eines ersten Unabänderlichen? Das Unabänderliche steht wie ein Fremdes dem erkennenden Geiste gegenüber und doch ist die Anerkennung sein eigen; er übt sie und wenn er sie nicht übte, so widerspräche er seiner eigenen Natur und zugleich der Natur der Sache. Die Anerkennung kann daher nur aus Principien entspringen, welche dem Geist und den Dingen, dem Subjectiven und Objectiven gemeinsam sind. Auf einen solchen Ursprung werden z. B. die Grundsätze der Geometrie, das ihr erste Nothwendige, zurückgehen müssen. Wenn es bei dem formalen Begriff sein Bewenden haben soll, so begreift sich kaum, wie der reale Inhalt, von aufsen kommend, sich in diese Form füge und ihr nicht vielmehr als fremd widerstehe. Eine solche Vereinigung der Principien in den Gedanken und der Principien in den Dingen greift weiter als die Logik und hat darum selbst eine ethische Bedeutung, weil dieser Begriff der realen Nothwendigkeit eine Bedingung zur realen Freiheit in sich enthält. Denn wenn die Principien des uns Nothwendigen und des den Dingen Nothwendigen zusammengehen, so wird es dem Menschen möglich, die Nothwendigkeit der Dinge als seine eigene Vernunft zu erkennen und in der Unterordnung unter jene seine Freiheit zu vollziehen.

Wenn hiernach die formale Erklärung der Nothwendigkeit, Unmöglichkeit des contradictorischen Gegentheils, auf die Elemente zurückgeführt wird, welche sie voraussetzt: so vertieft

sie sich von selbst in eine reale Untersuchung und es ist dieser Punkt einer der Örter, an welchen die formale Logik ihrer Ungenüge überführt und zum Bewufstsein eines ihr innewohnenden metaphysischen Bedürfnisses gebracht werden kann.

Aber der Grundbegriff der herbartischen Metaphysik, das Sein aus dem formalen Begriff der Nothwendigkeit abgeleitet, kann, selbst wenn er richtig abgeleitet wäre, dies Bedürfnifs nicht befriedigen. So weit wir wenigstens Quellen der Anerkennung in der Wissenschaft, seien es die mathematischen oder ethischen Principien, aus welchen Nothwendigkeit fliefst, vor uns haben: so weit weisen sie anderswohin, als auf ein aller Beziehungen und aller Gröfse entkleidetes einfaches Seiendes. Es ist ein Kunststück der Speculation, wenn man nach diesem gemachten Mafsstab Widersprüche mifst und Widersprüche löst. Sind die Widersprüche nur Widersprüche für einen falschen Kanon, so werden es keine sein, und sind die Lösungen nur Lösungen nach eben demselben, so sind die Widersprüche, wenn sie da waren, ungelöst.

Es ist nicht dieses Ortes, eine genügendere metaphysische Betrachtung zu versuchen, da dies anderweitig geschehen ist und es sich zunächst um Herbarts Metaphysik und keines andern handelt.

Hiernach sind die Erfahrungsbegriffe an und für sich von den Widersprüchen frei, welche ihnen durch das Seiende als absolute Position aufgeheftet werden.

Andere Widersprüche sollen indessen tiefer sitzen; denn die allgemeinen Erfahrungsbegriffe sollen an und für sich, gleichsam sich selbst feindlich, dem Princip der Identität widersprechen, das freilich einst Aristoteles das sicherste von allen nannte. So widerspricht z. B. der Begriff des Grundes und der Folge darin sich selbst, dafs die Folge, wie gezeigt wurde, mit dem Grunde identisch und nicht identisch ist, die Bewegung darin, dafs das Bewegte zngleich an einem und demselben Orte ist und auch nicht ist. A kann nicht zugleich und in derselben Beziehung A und nicht A sein. A ist A und nicht nicht A. Niemand leugnet das Princip des Widerspruchs. Aber wir behaupten Grenzen seiner Anwendung, welche man bis dahin

übersehen hat; und jene Widersprüche verschwinden, wenn man diese strengen Grenzen einhält.

Das Princip der Identität erscheint beim Aristoteles, welcher es zuerst mit dem Bewufstsein der für die Logik principiellen Bedeutung ausspricht, in einer doppelten Fassung, einmal, indem es die Übereinstimmung des Behauptenden mit sich selbst, und dann indem es eine Übereinstimmung des Dinges mit sich fordert[1]). In der ersten lautet es so: es ist unmöglich, dafs dasselbige zugleich bejahet und verneint werde, in der zweiten: es ist unmöglich, dafs demselbigen in derselbigen Hinsicht dasselbige zugleich zukomme und nicht zukomme. Wie die Logik der Wissenschaft aus der Dialektik des Streitgesprächs entstanden ist, so hat jene erste Fassung noch die offenbare Richtung in sich, den Streitenden zu überführen, ihn aus seinen eigenen Behauptungen, seinen Bejahungen und Verneinungen zu widerlegeu und im Dilemma des Widerspruchs zu entwaffnen. Indessen hat diese Übereinstimmung des Redenden mit sich selbst einen tiefern Grund. Seine Behauptung macht Anspruch auf Wahrheit und die Wahrheit soll mit sich selbst übereinstimmeu; das Wahre wird als das Nothwendige gedacht, was jede Zumuthung der Verneinung abwehrt. Wer sich selbst widerspricht, macht die Nothwendigkeit seiner Behauptungen, deren Anerkennung er fordert, unmöglich. In der zweiten Fassung, der scheinbar rein sachlichen, liegt dieselbe Nothwendigkeit, welche, wie gezeigt wurde, in eine Gemeinschaft des Denkens mit der Sache zurückgeht, dem Ausdruck oder wenigstens der richtigen Anwendung zum Grunde. Was einem Dinge in einer Hinsicht zukommt, dessen Verneinung kann ihm nicht in derselben Hinsicht zukommen. Das Ding ist in den Begriff erhoben, wenn davon die Rede ist, ob ihm eine Aussage zukomme oder nicht; und wenn nicht schon die Nothwendigkeit einer Aussage vorliegt, so entsteht in dem Versuch, dieselbe Aussage in derselben Hinsicht zu bejahen und zu verneinen, nur ein Schwanken, nur ein Zweifel, welche von beiden Aussagen, die bejahende oder verneinende, solle gesetzt werden,

---

[1]) Vgl. elementa log. Aristot. ed. IV. 1852. zu §. 9. und logische Untersuchungen. I. S. 19 f.

aber es kommt nichts heraus; und selbst der Zweifel stützt sich auf die Voraussetzung, dafs beide nothwendig sein wollen. Wo Aristoteles (in der Metaphysik IV., 3—7) das Princip der Identität erörtert und den Widerspruch scharf hervorhebt, der dann entstehen würde, wenn man es verliefse oder aufgäbe: da sucht er zu zeigen, dafs die Erkenntnifs ohne dies Princip mit ihren tiefsten Ansprüchen zerfallen und sich entzweien würde. Es gäbe, sagt er, ohne dies Princip nichts Festes und Gewisses für die Erkenntnifs; es gäbe kein begrenztes Allgemeines, ohne welches das Denken aufhört; es würde die Wahrheit zu etwas, was davon flöge; es gäbe keine Einheit, worauf doch das Denken hingeht. Indessen alle diese Bestimmungen, das Feste und Bleibende, das Allgemeine und Eine sind vom Nothwendigen gehalten und getragen; sie fliefsen von diesem Ursprung aus und gehen in diesen Ursprung zurück, so dafs alle Gründe und Folgerungen, mit welchen Aristoteles den das Princip Leugnenden überführt, nicht neben einander stehen, wie Aristoteles sie neben einander stellt, sondern bei tieferer Untersuchung von dem Einen Grunde und der Einen Folgerung abhängen, welche Aristoteles als eine einzelne unter vielen aufführt, wenn er sagt (IV. 6. p. 1010 b 28): „es würde kein Nothwendiges geben, denn das Nothwendige kann sich nicht anders und anders verhalten; folglich wenn es etwas Nothwendiges giebt, so wird es sich nicht so und auch nicht so verhalten."

Man mufs nach Obigem weiter gehen. Es mufs nicht blos das Nothwendige als mit sich identisch, sondern auch die Forderung der Identität als Ausflufs des Nothwendigen oder des Anspruchs auf Nothwendigkeit anerkannt werden. Es zeigt sich dies in der wissenschaftlichen Anwendung des Princips der Identität. Mit dem ersten Theil seiner Formel: „a ist a und a ist nicht nicht-a", läfst sich nichts anfangen; denn „a ist a" dreht sich nur um sich selbst herum; aber der zweite Theil „a ist nicht nicht-a"; „es läfst sich nicht dasselbe in derselben Hinsicht bejahen und verneinen", ist ergiebiger. In dem indirecten Beweise dient er um das Unmögliche des contradictorischen Gegentheils dadurch darzuthun, dafs das erkannte Nothwendige sich gegen die Consequenz des angenommenen

Gegentheils geltend macht. Hier ist das Princip als ein Glied thätig, um das Nothwendige darzuthun, und zwar ein neues Nothwendiges auf dem Grunde des alten, das die andringende Zumuthung jener Annahme anders zu sein, als es ist, zurückweist. In der Dialektik, wie sie Aristoteles bestimmte und übte, handelt es sich darum, die Vorstellungen, welche gemeinhin über einen Gegenstand gelten, in ihre Folgen hinauszutreiben; und die Widersprüche, welche sich in diesem Verfahren ergeben, sind ein Anzeichen, dafs die Nothwendigkeit fehlt, welche doch die Behauptungen ansprachen. Die Begriffe, welche nothwendig sein wollen, geben auf diesem Wege ihre Blöfse kund, weil ihre Folgen in einem Widerspruch mit ihrem Wesen oder mit einem andern Nothwendigen stehen. Diese Dialektik macht daher kritisch, indem die Widersprüche, welche sie aufzeigt, eine Vorstellung entweder aufzugeben oder bald zu erweitern bald einzuschränken nöthigen. Wenn die Naturwissenschaft den beobachteten Thatsachen, welche die nothwendigen Folgen eines zunächst unbekannten Grundes sind, den erdachten Grund gegenüber stellt: so verlangt sie, dafs der gedachte Grund, der, wie jeder Grund, nothwendig sein will, jene beobachteten Thatsachen als Folgen entwerfe und in seinen Folgen decke. Der Grund mit seiner hypothetischen Nothwendigkeit mufs sich in der Entwicklung mit der Nothwendigkeit der Thatsachen, welche seine Folgen sein sollen, vergleichen und messen. Der Widerspruch, der sich dabei ergeben kann und, falls er Bestand hat, den Grund zurückzunehmen zwingt, entnimmt auch in dieser Anwendung seine zwingende Kraft von dem in den Thatsachen vorausgesetzten Nothwendigen, welches mit sich identisch beharrt. In allen diesen Fällen läfst der Widerspruch das Falsche erkennen, indem das Nothwendige sich selbst behauptet.

Das Wahre will nothwendig, das Nothwendige mit sich identisch sein und daher ist, was einem Nothwendigen widerspricht, nicht wahr. Es ist diese Übereinstimmung mit sich selbst nur der formale Charakter des Wahren, welcher über den Inhalt des Wahren nichts aussagt. Daher mag auch das Unwahre z. B. das Mährchen und selbst die Lüge, um sich den Schein des Wahren zu geben, dahin streben, mit sich

selbst übereinzustimmen; aber es wird durch den Widerspruch mit anderm Nothwendigen in seiner Natur erkannt. Das Wahre ist mit sich identisch, aber nicht alles mit sich Identische ist wahr.

Das Princip der Identität ist hiernach die Selbsterhaltung des Nothwendigen; es hat erst da Sinn, wo Nothwendiges erkannt ist oder vorausgesetzt wird, und hat vor ihm keine Anwendung. Wird ein erstes Nothwendiges gesetzt z. B. die Axiome und Postulate im Euklides, so duldet das Princip der Identität, die Selbstbehauptung des Nothwendigen, keinen aufstrebenden Begriff, welcher ihm widerstritte. Aber was das erste Nothwendige sei, welchen Inhalt es habe, das liegt vor dem Bereich seiner Sphäre. So wenig also als der formale Begriff des Nothwendigen, die Unmöglichkeit des Gegentheils, das erste Nothwendige erreicht, weil er es vielmehr voraussetzt und hinter sich hat: so wenig das Princip der Identität, das selbst ein Theil jenes Begriffes ist, inwiefern es im indirecten Beweis mitwirkt. Gesetzt nun, dafs es letzte Begriffe der Erfahrung gäbe, welche ein solches erstes Nothwendiges sind, ein Ursprüngliches, welches in den Erscheinungen noch durchwirkt, ein Ursprüngliches, woraus das übrige Nothwendige als ein Abgeleitetes herfliefst: so kann für sie das Princip der Identität, so lange es nicht übergreift und keine unbewiesene Norm unterschiebt, kein Mafs des Möglichen oder Unmöglichen abgeben. Wenn daher z. B. die Causalität, die Bewegung — und beide hangen vielleicht auf das Engste zusammen — das erste Nothwendige sind: so ist zwar ihre Natur zu untersuchen und darzulegen, aber das Princip der Identität, welches erst mit dem anerkannten Nothwendigen seine Herrschaft beginnt, darf sich in sie nicht eindrängen, um sie zu entzweien.

Strümpell hat diesen zweiten entscheidenden Punkt, den Werth des Princips der Identität in seiner Anwendung, gar nicht beachtet. Drobisch hingegen verweist auf seine Logik, in welcher jedoch das Princip der Identität unbegrenzt gilt und die Frage über den Ursprung und die Grenzen seiner Anwendung so wenig aufgeworfen wird, als in der bisherigen Logik überhaupt.

Es erhellt von Neuem, dafs alles darauf ankommt, was das erste Nothmendige ist, das Ursprüngliche, was aus sich einleuchtet; es erhellt von Nenem, dafs der reale Begriff des Nothwendigen die erste Frage der Metaphysik sei; denn er setzt den formalen Begriff — die Unmöglichkeit des Gegentheils — sammt dem Princip der Identität erst in Bewegung. Wer, wie Herbart thut, mit dem formalen Begriff beginnt und daraus den realen fassen will, stellt die Genesis auf den Kopf und verfehlt dadurch das Ziel. In diesem Fehler liegt das Vergebliche des Unternehmens. Es werden Widersprüche gemacht, die nicht da sind, Widersprüche, welche nur nach einem falschen Kanon (dem künstlichen Begriff des Seins) oder der falschen Anwendung eines richtigen Princips (des Gesetzes der Identität) zum Vorschein kommen, und welche, wie weiter zu beweisen steht, so lange diese beiden Mafsstäbe angelegt und festgehalten werden, trotz aller metaphysischen Arbeit Herbarts nicht verschwinden.

Dies führt auf die zweite Thesis. Nach dem im Obigen gegen die Einwürfe behaupteten und bestätigten Satze: die von Herbart in den allgemeinen Erfahrungsbegriffen bezeichneten Widersprüche sind keine Widersprüche, folgt der zweite: wären sie wirklich Widersprüche, so wären sie in seiner Metaphysik nicht gelöst[1]).

Es wurde diese Behauptung an Herbarts Begriff vom wirklichen Geschehen nachgewiesen. Die Realen bleiben sich gleich, sagt Herbart seiner Auffassung des Seienden gemäfs, und erhalten sich selbst und doch erscheint die Veränderung. Jedes Wesen ist an sich von einfacher Qualität; aber die vielen Qualitäten lassen sich vielfach vergleichen, jede mit allen übrigen. In dem Verhältnisse der Qualitäten zu einander tritt dadurch eine Negation hervor. Das wirkliche Geschehen ist nun nichts anders als ein Bestehen wider die Negation; die affirmative Selbsterhaltung ist darin eine Negation der Negation. Indem die entgegengesetzten Qualitäten, wie positive und negative Gröfsen, wie + und —, zusammentreffen, erhält jede ihr Wesen dadurch, dafs sie sich einander aufheben. Das

---

[1]) Monatsberichte. Novbr. 1853 S. 670 ff. Historische Beiträge zur Philosophie. 1855. II. S. 334 ff.

Seiende bleibt also sich gleich, obwol dem fremden Zuschauer Veränderung erscheint. Wenn $A = \alpha + \beta$ mit $C = p - \beta$ zusammen ist, so entsteht $A + C = \alpha + p$. Es ist ein Neues für den Beobachter, der, die einfachen Qualitäten nicht kennend, in die verschiedeneu Relationen von A und C verwickelt ist. Aber das Seiende selbst ist dem Gesetze der Identität gemäfs sich selbst gleich geblieben.

Hiegegen wurde gezeigt, dafs diese ganze Erklärung, bestimmt den Widerspruch aus der Veränderung wegzuschaffen, die Veränderung in der Form der Bewegung in sich enthält und dafs also der Widerspruch, wenn er einer ist, sitzen bleibt, wo er sitzt.

Es wurde gezeigt, dafs abgesehen von der Theorie der Realen, welche nicht zugegeben werden kann, die Analogie der positiven und negativen Gröfse auf Bewegung im Raum und auf Zeit im Ursprung der Zahl führe, und vorzüglich, dafs der Begriff des Zusammen, in welchem jedes der Realen wider die Negation besteht, ohne die Bewegung, welche aus dem Nichtzusammen das Zusammen schafft, nicht zu denken sei.

Sehen wir wiederum zunächst, wie sich in diesem Punkt, in welchem sich Herbarts Metaphysik durch sich selbst widerlegt, die beiden Vertheidiger unter einander verhalten. Auch hier ist der Unterschied charakteristisch. Drobisch erkennt stillschweigend an, dafs die Streitpunkte richtig gestellt sind, und als philosophischer Mathematiker führt er die Frage aus dem allgemeinen Gebiete des Geschehens in den Begriff des Stetigen über, wo es sich in verwandter Weise um das Zusammen und um die Bewegung handelt. Strümpell dagegen rührt an sorgfältig von Herbart überlegten Begriffen. So nennt er den anschaulich gewählten, die ganze Erklärung des Geschehens beherrschenden Begriff der Selbsterhaltung eine unglückliche Wahl des Ausdrucks; er behauptet ferner, dafs der Vergleich mit den positiven und negativen Gröfsen, welcher doch das sich identisch erhaltende Wesen mit der dem Beobachter erscheinenden Veränderung allein vermittelt, gar kein Ernst sei, und er scheint sich z. B. nicht zu erinnern, dafs Herbart sogar noch in der praktischen Philosophie (S. 138 ff.) (so sehr ist es ihm mit dem Vergleiche Ernst) die Idee der

Billigkeit unter dieselbe Analogie fafst. Strümpell hält endlich den Begriff des wirklichen Geschehens für so ungenügend, dafs die Entstehung „eines primitiven Ereignisses" nicht ohne den Rest eines dunkeln Punktes daraus könne abgeleitet werden (XXVII. 2. S. 188). Hiernach hat auch an dieser Stelle die befreundete Schule Herbarts viel mit ihm auszumachen, aber der Gegner wenig oder nichts.

Drobisch synechologische Untersuchungen sind in mancher Beziehung belehrend. Aber es liegt vieles darin aufserhalb der Streitfrage. Wenn wir unsers Theils den Standpunkt von Herbarts Metaphysik anfechten, so müssen wir es der Schule Herbarts überlassen, wie weit sie die Lücke, welche in Herbarts Synechologie liegen soll und die Ausfüllung derselben anerkenne, welche im Geiste Herbarts versucht wird (XXVI. 1. S. 22), indem zu dem Zweck, um für die Stetigkeit der Bewegung und der Zeit in gleicher Weise einen Erklärungsgrund zu finden, wie für die Stetigkeit des Raums, dem intelligibeln Raume Herbarts eine intelligible Bewegung und eine intelligible Zeit znr Seite gesetzt werden, welche bei ihm nicht vorkommen. Wir übergehen kleinere Differenzen zwischen Drobisch und Herbart, welche wir hervorheben könnten und behalten allein die Frage im Auge, welche uns beschäftigt, ob Herbart nach den Ergebnissen dieser Untersuchung die Widersprüche wirklich löste, welche er in den Erfahrungsbegriffen behauptete, sofern man die Lösung nach demselben Mafsstab mifst, nach welchem er die Widersprüche herausfand. Wir stellten dies in Abrede — und Drobisch mufs am Ende dasselbe zugestehen. Wenn er auch den Widerspruch, der gleich „einem düstern Verhängnifs, dem sich unser denkendes Erkennen nicht entziehen kann" (XXVI. 1. S. 25), ungelöst zurückbleibt, an einem andern Punkte, nämlich im Begriff des Stetigen und nicht unmittelbar im Begriff der Bewegung, einräumt: im Grunde ist diese Vertheidigung eine Verstärkung des Angriffs und sie wirft auf das Vergebliche in den Prämissen und in den Consequenzen der herbartischen Metaphysik, sie wirft vorwärts und rückwärts ein um so helleres Licht, als wir es dem Vertreter selbst verdanken. Überdies würde es sich zeigen lassen, dafs der aufgestellte Widerspruch im Begriff des Stetigen und im Begriff

der Bewegung an sich einer und derselbe ist. Wenn wir, wie Drobisch thut, den Begriff des Stetigen als den ersten nehmen, so fassen wir das als ein schon Gegebenes, als ein insofern Fertiges, in der Ruhe auf, was die constructive Bewegung erst hervorbringt und im Werden erzeugt. „Alle Veränderung wird von Herbart", heifst es (S. 18), „auf einen durch Bewegung vermittelten Wechsel des Zusammenseins der Realen zurückgeführt". Wenn wir nicht irren, so hat hierin der Vertheidiger für die Stellung, welche er behauptet, schon zu viel zugestanden; denn in der Bewegung hat Herbart immer das anschaulichste Beispiel des in den Erfahrungsbegriffen steckenden Widerspruchs gesehen. Das Zusammen und Nicht-zusammen der Realen wurde überhaupt erdacht, um der Bewegung los zu werden, und einer unserer Einwände richtete sich wesentlich dahin, dafs sowol in der Vorstellung als im Wirklichen der Wechsel des Zusammen und Nicht-zusammen nur durch den Uebergang der Bewegung möglich werde, und dafs daher in der vorgeschlagenen Entfernung des Widerspruchs, in dem die Veränderung ersetzenden Begriff, dem Wechsel des Zusammen und Nicht-zusammen der Realen, die Bewegung zwar versteckt werde, aber als Widerspruch hängen bleibe. „Nur das Stetige in der Bewegung", heifst es weiter (S. 18), „ist das, was an ihrem Begriff noch als Problem übrig bleibt. Dieses bezieht sich aber hier nicht mehr blos auf räumliche, sondern zugleich auf zeitliche Verhältnisse. In der erstern Hinsicht ist die Bewegung der stetige Übergang von einem Orte zu einem andern. Sie ist nicht blos Versetzung aus dem ersten Ort in einen beliebig nahe liegenden zweiten, sondern es soll auch nie an einem zwischenliegenden dritten Ort fehlen, in dem das Bewegte zuvor sei, ehe es aus dem ersten in den zweiten kommt. Damit geräth man nun entweder in eine unendliche Reihe von Versetzungen, von Sprüngen, deren keiner klein genug ist, um für den ersten gelten zu können, der bekannte zenonische Einwurf gegen die Möglichkeit der Bewegung; oder man denkt sich den Anfang der Bewegung als eine unendlich kleine Versetzung des Bewegten, wo dann der Widerspruch im Unendlichkleinen liegt, und zu der kleinsten endlichen Ortsveränderung eine unendliche Zahl solcher Versetzungen,

für doppelt, dreifach, viermal so grofse eine doppelt, dreifach, vierfach unendliche Zahl von Versetzungen nöthig ist u. s. f." In diesen Worten wird der zurückgebliebene Widerspruch deutlich anerkannt und derselbe Widerspruch bleibt in dem noch angefügten Versuch (S. 19), „den Ort des Übergangs als einen solchen aufzufassen, der mit dem nächst vorhergehenden und nächst folgenden etwas Gemeinschaftliches hat". Zu welchem Ende das Bewegte als ein zwar „einfacher, aber theilbarer (!) metaphysischer Punkt" gefafst wird, „denn der Stellvertreter des einfachen Realen sei der metaphysische Punkt". Sind nun zwei solche Punkte unvollkommen zusammen, so stellt der zweite den Ort des Übergangs von dem ersten zu einem dritten dar, der mit dem zweiten ebenfalls unvollkommen zusammen ist, aber ganz aufserhalb des ersten liegt. Die Versetzung des Bewegten aus dem ersten Ort in den mit diesem verketteten zweiten, aus diesem in den wieder mit ihm verketteten dritten u. s. f. wäre dann die Bewegung. Man kann diese Versetzungen nicht Sprünge nennen, denn es fehlt der leere Zwischenraum, der übersprungen würde, wenn gleich noch unzählig viele Zwischenlagen denkbar sind. Eine solche Versetzung müfste nun als das Element der Bewegung angesehen werden, und der Bruchtheil des Aneinander, der die Lage zweier solcher verketteten Orte ausdrückt, bestimmt die Gröfse der Geschwindigkeit der Bewegung". Wir wollen in dieser letzten Auffassung des Stetigen kein Gewicht darauf legen, dafs zunächst die Wörter der Sprache allenthalben die Bewegung, wenn das Stetige erklärt werden soll, in der Erklärung wiederum kund geben. Die Wörter: Versetzung des Bewegten, Verkettung der Örter tragen die Anschauung der Bewegung in sich und selbst die „Sprünge", die das Gegentheil der stetigen Bewegung ausdrücken sollen, sind, der Anschauung zurückgegeben, stetige Bewegungen, welche nur durch einen Umweg das directe Continuum vermeiden und dadurch für dieses eine Unterbrechung darstellen. Es ist diese Wahrnehmung nur ein psychologisches Anzeichen, dafs die constructive Bewegung dem menschlichen Geiste eine selbst in dem Begriff ihres Gegentheils unumgängliche und darum allgemeine und ursprüngliche Bedingung ist. Indessen bietet der Begriff der Sache dieselbe

Schwierigkeit. Ein metaphysischer Punkt, der als einfach, aber doch als theilbar gedacht werden soll, setzt schon das Stetige und da alles Theilen nur durch Bewegung zu Stande kommt, die Bewegung voraus und das unvollkommne Aneinander ist gar nicht denkbar, wenn das Aneinander, in welchem der strenge Zusammenhang des sich einander Berührenden gedacht wird, nicht zugleich als aufser einander bestimmt wird. Das unvollkommene Aneinander ist nur dadurch unvollkommen, dafs es aus einander gerückt und das in der Berührung Begriffene von einander bewegt ist. Das Stetige, das erklärt werden soll, wird der Erklärer nicht los, wie er selbst einräumt. „Das Stetige ist nicht völlig beseitigt oder aus einem Nichtstetigen abgeleitet, sondern es ist ihm nur ein engerer Spielraum angewiesen, innerhalb dessen es, wenn auch latent, immer noch vorhanden bleibt". Aber genau genommen, wird er die Bewegung nicht los, welche selbst das Stetige erzeugt.

In der That kommt Drobisch im Endergebnifs, indem er die herbartische Metaphysik durch einen Begriff ergänzt, der Bewegung nahe. „Der Begriff des Übergangs", sagt er (S. 32), „von einem äufsern und innern Zustand des Realen zu einem andern ist nichts anders als der Begriff der reinen oder absoluten Veränderung. Die durch die Erfahrung gegebene, die empirische Veränderung ist nur insoweit eine Thatsache, als zwei für identisch geltende Gegenstände doch nicht völlig identisch erscheinen". „Die einfachste Annahme ist immerhin die, welche dem Begriffe der Veränderung wirklich zum Grunde liegt, dafs nämlich ein und dasselbe Object der gemeinsame Träger der successiven Erscheinungen und deren Verschiedenheit die Folge von verschiedenen Relationen sei, in welche das Object kommen kann. Dieser Wechsel der Relationen führt aber in letzter Instanz auf die stetige Veränderung, die entweder Ortsveränderung, Bewegung ist, oder in adäquater Weise durch diese anschaulich werden kann. Wir nennen daher diese der empirischen zum Grunde liegende Veränderung reine, oder auch absolute, weil die empirische sie zur letzten Voraussetzung hat, sich als relative auf sie bezieht". Dieser Begriff wird nun dahin bestimmt (S. 33), dafs er eine „nothwendige Voraussetzung ist, ohne welche es un-

möglich sein würde, zu einer vollständigen Zusammenfassung des Gegebenen zu gelangen", ein „als Bedingung der Erreichbarkeit eines gewollten Zweckes" „gültiger Begriff". „Sein innerer Widerspruch läfst sich nicht beseitigen; denn jeder Versuch dieser Art entzieht dem Begriff seine Reinheit, endigt mit einer Halbheit, durch welche immer wieder die strenge Forderung der stetigen, reinen absoluten Veränderung als nothwendige Ergänzung hindurchbricht".

Drobisch hat ausdrücklich erklärt (S. 36), dafs dieser Begriff der reinen Veränderung, welcher nun für die Metaphysik als die zweite nothwendige Grenzbestimmung zu der ersten und ursprünglichen des reinen Seins hinzugethan wird, nicht das Princip der constructiven Bewegung sei, welches, in den „logischen Untersuchungen" behauptet und ausgeführt, zuerst den Streit gegen Herbarts Synechologie und die Grundbegriffe der herbartischen Metaphysik erregte (Logische Untersuchungen I. S. 137 ff.). Ohne Frage bleibt ein merklicher Unterschied bestehen. Aber der unbefangene Leser, der Zuschauer der streitenden Parteien, wird vielleicht gern bemerken, dafs selten in metaphysischen Fragen der bestrittene Standpunkt dem Bestreitenden so nahe gerückt und dadurch eine künftige Verständigung so angenähert wurde.

Über den Unterschied möge der Leser entscheiden. Das neue Herbart ergänzende Princip ist der Begriff der reinen Veränderung als ein „Grenzbegriff", den das Denken zum Zwecke der Herstellung eines vollständigen Gedankenzusammenhangs des Gegebenen bilden und trotz seines Widerspruchs festhalten mufs"; denn „der Widerspruch ist das Kennzeichen der Grenze des Denkens". Wir können uns dagegen eine „reine Veränderung", welche nur ein leeres Abstractum ist, gar nicht denken, es sei denn dafs wir die constructive Bewegung unterschieben. Die reine Veränderung besagt nichts; zumal Herbarts reines Sein keine Qualität hat, welche sich verändern kann. Die constructive Bewegung hingegen hat darin ihre grofse Bedeutung, dafs sie, wie z. B. in der Erzeugung geometrischer Gestalten, vom Denken geübt wird und als der Ursprung des Bildes das Denken in die Anschauung führt. Sie hat darin ihre ausgedehnte Macht und ihre Bewährung, dafs sie psychologisch die Voraussetzung aller sinnlichen Wahrnehmung ist, indem sie mitten im leidenden Eindruck das geistig Thätige, die

Formen der Aufsenwelt dem Geiste als Bilder aneignet. Sie hat endlich die wichtige Bestimmung, den Begriff des Geistes, insbesondere den Zweck, welcher der Bewegung die Richtung giebt, zu entwerfen und seine Verwirklichung möglich zu machen. Selbst geistig, wie nachgewiesen wurde, ist sie das thätige Mittelglied zwischen der geistigen und sinnlichen, der idealen und realen Welt. Läfst sich dasselbe von der nun für Herbart gefundenen Ergänzung sagen, von der „reinen Veränderung"? Die reine Veränderung, aus den empirischen Wahrnehmungen herausgezogen, erzeugt als reine Veränderung kein Bild; es läfst sich mit ihr nichts anfangen, so wenig als mit dem andern Grenzbegriff, dem reinen Sein. Die Zergliederung hat auf sie geführt, aber, wenn wir nicht irren, so ist die reine Veränderung, wie das, was man nur durch zergliedernde Anatomie findet, todt, und kein thätiges Element. Es wird darauf ein Gewicht gelegt, dafs dieser Grenzbegriff der reinen Veränderung dem Denken als solchem und nicht dem Realen angehört. „Wir müssen mit Herbart", sagt Drobisch (S. 35), „den ganzen Apparat des zusammenfassenden Denkens dem Realen gegenüber als objectiven Schein bezeichnen; aber es ist kein Schein, mit dem sich das Reale umgiebt, der von diesem ausgeht, und hinter dem wir etwas dem Schein als solchem entsprechendes Reales zu suchen hätten; vielmehr ist es ein Schein, den das denkende Subject setzt, producirt, und mit dem dieses das Reale umgiebt, um zu seinem Zweck, dem der vollständigen Zusammenfassung des Gegebenen zu gelangen". Das Princip der constructiven Bewegung will mehr. So weit die Bedeutung der Formen reicht, sei es im Geiste, sei es in den Dingen, so weit reicht seine Bedeutung, indem es im Geiste für die Dinge Formen vorbildet und für den Geist aus den Dingen Formen nachbildet. Ohne eine solche vermittelnde Thätigkeit, als welche wir, bis eine andere, eine tiefere und herrschendere, nachgewieten ist, die Bewegung ansprechen, käme auch das „zusammenfassende Denken", für welches die „reine Veränderung" gefordert ist, nimmer zu Stande. Wenn das zusammenfassende Denken nichts hat, was es mit den Dingen theilt, und mithin nichts, wodurch es in die Dinge eindringt, nichts, wodurch es die Formen der Dinge in sich aufnimmt, und durch das Princip der reinen Veränderung hat es nichts von diesem Allen: so arbeitet das zusammenfassende Denken

nicht viel anders als die leere Hand, die, zusammenfassend, nur die entweichende Luft zusammenfafst; aber nicht wie die Hand, mit welcher Aristoteles den Verstand verglich, damit, gleich wie die Hand das Werkzeug der Werkzeuge d. h. das alle Werkzeuge verwendende Werkzeug ist, der Verstand die Form der Formen d. h. die alle sinnliche Formen verwendende und beherrschende Form sei. Aus der erzeugenden Bewegung gehen mathematische Gesetze hervor, welchen sich, wo sie angewandt werden, die gegebenen Dinge fügen und welche daher ihrer Quelle einen andern Werth geben, als objectiver Schein zu heifsen.

Nebenbei erhellt aus dem Gesagten, wie unrichtig die Auffassung ist, dafs in den „logischen Untersuchungen" das Denken der Anschauung als einer höhern Erkenntnifsquelle untergeordnet wird (S. 36); denn das Umgekehrte liegt zu Tage. In der constructiven Bewegung, dem Principe der Anschauung, ist die Richtung des Denkens, welche in das sinnlich Viele geht, bezeichnet worden; aber es ist dabei immer hervorgehoben, dafs sie sich der andern Richtung des Denkens, welche, auf die Einheit gehend, im Zwecke, dem Grunde des Idealen, am tiefsten gefafst ist, unterordne, ja es ist gezeigt, wie sie sich ihm füge und fügen könne. Sollte endlich der Vorwurf ernstlich gemeint sein, dafs in der constructiven Bewegung das Denken nur einem blinden Factum unterworfen werde? oder sollte wirklich, die aus den empirischen Veränderuugen leicht herausgezogene reine Veränderung, speculativer sein, als das von Neuem des Empirismus geziehene Princip der constructiven Bewegung?

So hat sich denn in der neuen Untersuchung von Drobisch bestätigt, was im zweiten Satz behauptet wurde. Der von Herbart aufgestellte Widerspruch, wenn anders ein Widerspruch, ist in der metaphysischen Behandlung nicht weggeschafft worden. Die reine Veränderung, welche für den ergänzenden zweiten Grenzbegriff erklärt wird, behält ihn an sich und in sich. Es ist indessen diese Ergänzung, wenn wir sie mit der strengen gegen den Widerspruch gerichteten Absieht der herbartischen Metaphysik messen, vielmehr eine Entzweiung. Und will Drobisch bei diesem von ihm in der reinen Veränderung anerkannten Widerspruch noch von der „vollen Wahrheit des mit sich selbst einstimmigen Denkens" reden (S. 36): so mufs er entweder

das Auge gegen den Widerspruch zumachen oder er mufs einen Schritt weiter thun und, eingehend in unsern ersten Satz, nachzuweisen suchen, dafs es kein Widerspruch ist.

Endlich wurde von uns in einem dritten Satz behauptet, wären die von Herbart bezeichneten Widersprüche wirklich Widersprüche und wären sie gelöst, so blieben andere und gröfsere ungelöst; und der Beweis wurde an dem Begriff des Zweckes geführt, welcher bei seiner eigenthümlichen aus der künftigen Wirkung die Ursache bestimmenden Natur selbst dann nicht begriffen wäre, wenn die in der Causalität gefundenen Widersprüche durch den Begriff des wirklichen Geschehens sich hätten wegschaffen lassen. Es wurde nachgewiesen, dafs der innere Zweck, der Positives wolle und das positive Wesen des Organischen wirke, aus Herbarts wirklichem Geschehen, welches nur wider die Negation bestehe und nur gegen die äufsere Relation sich selbst erhalte, nicht verstanden werden könne. In demselben Mafse als Herbart in einigen Stellen seiner Schriften der Betrachtung der innern Zweckmäfsigkeit im Bereiche der Erfahrung eine besondere Bedeutung zugesprochen, und darauf selbst den Glauben an die Vorsehung gebauet hat, in demselben Mafse ferner als der Begriff des Organischen, der in dem real gewordenen innern Zwecke wurzelt, die ideale Thatsache der Natur ist, in demselben Mafse als er selbst dem Ethischen, wenn man es tiefer gründet, als in ästhetischen Ideen, als in der Analogie von Consonanzen und harmonischen Verhältnissen, zur nothwendigen Grundlage dient: in demselben Mafse ist dieser Mangel empfindlich.

Es ist charakteristisch, wie sich beide Vertreter Herbarts zu diesem Einwurf verhalten. Drobisch, der zunächst in seinen synechologischen Untersuchungen einem andern Gedankenzuge folgt, erinnert, wenn es sich darum handle, die teleologische Betrachtung durchzuführen, an die Grenzen unsers Wissens und Könnens. Strümpell glaubt sie dagegen mit den herbartischen Principien begreifen zu können (XXVII. 2. S. 164. S. 167), und zwar dergestalt, dafs „der aus unsern dürftigen" (mechanischen) „Praemissen gefolgerte Weltursprung nicht genüge und sich die Gesammtheit der Bedingungen in dem Gedanken zusammen-

schliefse: die Welt, wie sie ist und fortbesteht, ist eine That Gottes" (S. 191).

Wenn wir nicht irren, so bleibt in diesem Gegensatz Drobisch der Meinung Herbarts treu. Denn Herbart sagt in der Metaphysik (II. S. VII. vgl. S. 106) ohne Rückhalt: „Die Teleologie beruht auf unmittelbar gegebene Formen der Erfahrung. Können wir diese Formen nicht ebenso bestimmt, wie die übrigen, als wissenschaftliche Principien bearbeiten und benutzen: so müssen wir deshalb unsere menschliche Beschränktheit bedauern". „Die Zweckmäfsigkeit der Organismen bleibt immerfort das unberührte Geheimnifs, wozu uns der Schlüssel nicht auf dem Wege des Wissens kann gegeben werden".

Strümpell indessen kommt dem Gegner entgegen, indem er zwar um Widersprüche, welche auf dem Gebiete des Zweckes zu lösen wären, wenig bekümmert ist, aber die Metaphysik, welche in Herbarts Schriften vorliegt, für ein blofses „Bruchstück" erklärt (XXVII. 2. S. 164) und zur Ergänzung des Zweckbegriffs Anstalt macht.

Wir lassen uns an dem Zugeständnisse genügen, welches darin liegt, dafs Herbarts geschlossenes und schon früh (1808) in den „Hauptpunkten der Metaphysik" nicht anders angelegtes Werk nur ein Bruchstück sein soll, müssen indessen, wie die Abschwächungen am Anfang, so die Ergänzungen am Schlufs auf sich beruhen lassen, da wir es nur mit dem ursprünglichen und nicht mit dem verquickten, mit dem unversehrten und nicht mit dem vorn verkürzten und hinten ergänzten Herbart zu thun haben. Uns bleibt es zweifelhaft, ob die Ergänzungen in Herbarts Geiste entworfen sind, was die Schule entscheiden möge, und noch zweifelhafter, ob die der Welt einwohnende logische Systematik ausreichen werde, die Teleologie zu begründen. Auch Erscheinungen, mit welchen der Zweck nichts zu thun hat, z. B. die Krystalle, mathematische Figuren u. s. w. lassen sich einem System unterwerfen. Strümpells Betrachtungen sind uns nach dieser Seite nicht verständlich genug. Wir vergleichen z. B. in seiner „Geschichte der griechischen Philosophie" (1854) die Teleologie des Aristoteles (S. 271 vgl. S. 268). Da hat zwar Aristoteles grofsartige Verdienste, aber es ist doch nichts mit ihm; denn Aristoteles, der Scholastiker vor der Scholastik, ist nicht Herbart. „Aristoteles

nimmt den Begriff der Zweckursache zu unbestimmt und allgemein, ganz davon abgesehen, dafs der Zweck im objectiven Sinne gar nicht Ursache ist und sein kann (?), sondern nur accessorisch (!) in das Verhältnifs zwischen Ursache und Wirkung eintritt". Allerdings ist diese Ansicht eine starke Abweichung von den Begriffen aller Zeiten, wenn der Zweck, der sonst allgemein causa finalis heifst, keine Causalität sein soll, und es ist ein Abfall von dem Ziele, wenn der Zweck nur accessorisch in das Verhältnifs zwischen Ursache und Wirkung eintritt. Es kommt doch vielmehr darauf an, den Zweck in einem letzten bestimmenden Gedanken und in ihm als causal zu finden, damit aus diesem Ursprung das Ideale im Realen hervorgehe.

Eine Metaphysik, welche die Erfahrung begreiflich machen will, und doch das Ideale im Realen, worin die Erfahrung über sich selbst hinaus und auf ein Unbegriffenes hinweist, unberührt läfst, wird ihrer eigenen Aufgabe nicht genügen. Weder die Erkenntnifs des Organischen noch die Erkenntnifs des Ästhetischen und Ethischen hat in Herbarts Metaphysik ihre Wurzeln.

Der Zwiespalt, welchen nun in der Auffassung ihre eigenen Anhänger zeigen, und die Ergänzungen, welche sie und zwar an verschiedenen Stellen, jeder an andern, für nöthig erklären, die Zugeständnisse, welche sie nicht bergen, und die wesentlichste Abweichung in Grundgedanken, sind schwerlich geeignet, die Zweifel des Gegners zu heben oder das Ansehen dieser Metaphysik in den Augen Dritter zu befestigen. Wenn über die Wissenschaft, welche den Widerspruch aus den Erfahrungsbegriffen wegzuschaffen bestimmt ist, ein solcher Widerspruch zwischen zweien Vertretern ausgebrochen ist: so darf erwartet werden, dafs die Schule ihre Methode der Beziehungen zunächst auf diesen Punkt richte und den Widerspruch ausgleiche. Bis dahin mag die bisherige Erörterung der Streitfrage genügen.

Wenn wir mit Leibniz wenig vom Widerlegen, aber viel vom Darlegen halten sollen, so sei zum Schlufs der Wunsch gestattet, dafs der Leser in der Widerlegung die Darlegung nicht vermisse und in dieser Beziehung die Begriffsbestimmung der Nothwendigkeit und die Begrenzung des Princips der Identität beachten wolle.

Herr Trendelenburg gab hierauf der Klasse noch die Nachricht, dafs sicherm Vernehmen nach zu Amsterdam in dem Waisenhaus der frühern Collegianten (Rhynsburger), welches jetzt der Gemeinde der Taufgesinnten gehört, edirte und unedirte Briefe Spinoza's, so wie eine holländische Handschrift von Spinoza's Ethik, aufgefunden seien.

Ferner wurde ein Brief des Hrn. Geel zu Leiden vom 4. Febr. d. J. betr. ein zugleich damit übersandtes Exemplar der Inschriftensammlung von Pighius, vorgetragen.

---

21. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Böckh trug folgende Abhandlung des Hrn. Dr. v. Velsen zu Athen über das athenische Psephisma für Phormion und Karphinas vor:

Hr. Pittakis hat in der Athener ἐφημερὶς ἀρχαιολογική Heft 33 n. 1309 ein auf zwei Akarnaner Phormion und Karphinas bezügliches Psephisma herausgegeben, welches nach dieser Abschrift von Meier in der commentatio epigraphica II. p. 98 sqq. und von Rangabé in den Antiquités Helléniques II. n. 2280 behandelt worden ist. Das Material ist Pentelischer Marmor; die Platte mifst bei 54 Cm. Höhe 45 Cm. Breite und 9 Cm. Dicke. Sie ist nach Angabe des Hrn. Pittakis von ihm am $\frac{1}{13}$ December 1852 westlich von den Propyläen (das heifst doch wohl: westlich von der zu ihnen führenden Treppe) gefunden worden und soll als Schwelle eines Hauses gedient haben. Eines dieser Daten mufs irrthümlich sein; denn damals umfafsten die Arbeiten des Hrn. Beulé den ganzen Raum zwischen der Treppe und den westlichen Bastionen. Der Stein ist jetzt im Museum bei der sogenannten Stoa des Hadrian aufgestellt. Der obere und untere Theil sind verstümmelt, doch so dafs unten nichts als das Namensverzeichnifs der Akarnaner fehlt; die rechte und linke Seite sind dagegen, wie auch schon Hr. Pittakis bemerkt hat, in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten. Die Schrift ist, wo sie unverletzt geblieben, tief und deutlich, grofsentheils aber stark beschädigt und nur mit Mühe lesbar; ich glaube jetzt nach ungefähr 30 Mal, bei verschiedener Beleuchtung wiederholter Revision für die Richtigkeit des als erhalten Angegebenen

einstehen zu können. Eine sichere Ergänzung vieler Stellen wird jetzt erst möglich, zumal sich hat feststellen lassen, dafs die Zeilen στοιχηδόν geordnet sind und eine jede, nur mit Ausnahme von Z. 16, 23, 35 und 37, 41 Charaktere zählt. Keine Zeile ist in ihrer vollen Breite auf uns gekommen; der Schlufs ist meist unversehrt geblieben, die Anfänge lassen sich höchstens von der zweiten Stelle (Z. 13 und 19) an verfolgen. Ich gebe in der beigefügten Tafel den Grundtext, soweit ich ihn zu erkennen vermochte nebst meinen durch Klammern bezeichneten Ergänzungen, sowie das Ganze in Minusceln.

Ἐπὶ Χαιρών]δου ἄρχο[ντος ἐπὶ τῆς . . . . . ίδος ε . ά-
της]π[ρυτα]νείας, ᾗ Φ . . . . .
ἐγρ]αμ[μά]τευεν, Θαργηλ[ιῶνος
. . . . ι [τῆ]ς πρυτανείας. τῶ[ν προέδρων ἐ]πεψή[φ]ι[ζεν
5. Ἐρχιεύς· ἔδοξεν τ[ῶ]ι [δήμῳ· . . . .[σιππος
. . . . . εὺς εἶπεν, περὶ ὧν οἱ Ἀ[καρνᾶ]νες λέγουσ[ιν Φο-
ρμί]ων καὶ Καρφίνας οἱ [ν]έ[ο]ν ἐλ[θόντ]ες, δεδόχθαι [τῷ
δήμ]ῳ· ἐπειδὴ Φορμίων καὶ Καρ[φί]νας ὄντες πατρό[θεν
φίλ]οι τοῦ δήμου τοῦ Ἀθηναίων διαφυλάττουσιν [τὴ-
10. ν εὔ]νοιαν, ἣν οἱ πρόγονοι αὐτοῖς παρέδοσαν πρὸς [τὸ-
ν δ]ῆμον τὸν Ἀθηναίων καὶ νυνὶ βοηθήσαντ[ες μ]ετὰ δ[υ-
νάμ]εως συνκατετάττοντο μετὰ Ἀθηναίω[ν καθ']ὅ τι ὁ [σ-
τ]ρατηγὸς παραγγέ[λ]λοι, ἐπαινέσαι αὐτο[ὺς ἀρε]τῆς [ἕ-
νεκα] καὶ στεφανῶσαι ἑκάτερον αὐτῶν χρυσῷ στεφ[ά-
15. νω]ι . [ἐ]πειδὴ δὲ Φορ[μ]ίωνα τὸν Φορμίωνος καὶ Καρ[φ]ίν[α
πάππο]ν ἐποιήσατο Ἀθηναῖον ὁ δῆμος ὁ Ἀθηναίων κ[α-
ὶ τ]ο[ὺς] ἐκείνου [ἐκγό]νους καὶ τὸ ψήφισμα, καθ' ὃ ἡ [π]οίη-
σι]ς ἐγένε[τ]ο, ἀνάγ[ει, σ]τῆσαι ἐν ἀκροπόλει· εἶ[ναι] Φορ-
μ]ίων[ι καὶ] Καρφί[νᾳ] καὶ τοῖς ἐκγόνοις αὐτῶν κυρία-
20. ν τὴ]ν [δωρει]άν, ἣν [ἔδωκ]εν ὁ δῆ[μ]ος Φορμίωνι τῷ πάππω-
ι α]ὐ[τ]ῶ[ν . ἐλ]έ[σθα]ι [δὲ α]ὐτού[ς] φυλὴ[ν] καὶ δῆμον καὶ φρα-
τρίαν, ᾗς ἂ]ν βο[ύλωνται] εἶναι· ἐπαινέσαι δὲ καὶ τοὺς
ἄλλ]ο[υς Ἀκα]ρ[νᾶνας τ]οὺς βοηθήσαντας μετὰ Φορμίω-
νος κ]α[ὶ Κα]ρφ[ίνα καὶ] εἶνα[ι] αὐ[τ]οῖς ἕως ἂν κατέλθωσι
25. ν ἔγκτησιν ὧν ἂν] ο[ἰκι]ῶν βούλωνται οἰκοῦσιν Ἀθήνη-
σιν ἀτελέσιν μετοι]κ[ί]ου κα[ὶ] διδόναι αὐτοὺς δίκα[ς
καὶ τυγχάνειν ἴτ]ο[υ π[αρ' Ἀθηναίο[υ] καὶ τὰς εἰσφορὰς
ὁπόσαι ἂν] γ[ίγ]ν[ωνται μ]ετὰ Ἀθηναίων εἰσφέρειν καὶ

ἐπιμελεῖσθα]ι [α]ὐ[τῶν τὴ]ν βουλ[ὴν] τὴν ἀεὶ βουλεύουσ-
30. αν κ]αὶ το[ὺ]ς στρα[τ]ηγο[ὺς] οἳ ἂ[ν] ἀεὶ στρατηγῶσιν, ὅπως
ἂν μὴ ἀδικῶν]ται. [ἀναγρά]ψ[α]ι [δ]ὲ τόδε τὸ ψήφισμα ἐν στ-
ήλῃ λιθ[ίνη]ι τὸ[ν γραμμ]ατέ[α] τ[ῆ]ς βουλῆς καὶ στῆσαι
ἐν ἀ]κροπό[λε]ι, ἀναγ[ράψ]αι δὲ κ[α]ὶ τὰ ὀνόματα τῶν Ἀκαρ-
νάν]ων εἰς τὴν αὐτ[ὴν στή]λην ὑπογράψαντα τὰς πόλει-
35. ς τῆ]ς Ἀκαρναν[ίας ὧν εἷς ἕ]κ[αστ]ός ἐστιν · εἰς δὲ τὴν ἀναγρα]φ[ὴ]ν τῆς στή[λης δοῦναι] τὸν ταμίαν τοῦ δήμου τῷ γραμματεῖ τ[ῆς βουλῆς τ]ρ[ιάκ]οντα [δ]ραχμὰς ἐκ τῶν κατ-[ὰ ψηφίσματα ἀναλισκομένων] τ[ῷ δή]μ[ῳ.]

Φορμίωνα	Καρφίναν
ὁ δῆ[μ]ο[ς]	ὁ δῆμος

Über die Zeit der Abfassung dieser Urkunde hat Meier a. a. O. ausführlich gehandelt; er setzt sie, wennschon er nicht ausschliefst, dafs sie auf uns unbekannte Thatsachen Bezug nehmen könne, in Ol. 114, 1, wo die Athener bei der Kunde von Alexanders Tode, im Thargelion dieses Jahres, im Verein mit andern Städten und Stämmen, unter denen auch die gesammten Ätoler (Diod. 18, 11) und zu ihrem Bunde gehörige Akarnaner (Paus. 1, 25, 4) genannt werden, ihre Freiheit wiederzuerlangen suchten. Rangabé dagegen vermuthet, dafs sie aus der Zeit des Antigonos stamme und mit den Begebenheiten des Chremonideischen Krieges in Verbindung zu setzen sei. Schon Meier hat mit Recht in dem darauf bezüglichen Katalog der Athenischen Bundesgenossen (ἐφ. ἀρχ. n. 1) die Akarnaner vermifst.

Wir bemerken zunächst, dafs die Einleitungsformel die spätere mit ὁ δεῖνα ἐπεψήφιζεν ist, für die sich der älteste Belag aus dem Archontat des Lysistratos, Ol. 102, 4 (C. I. n. 85 c) beibringen läfst, während die früher gebräuchliche auch neben dieser bis auf Molon, Ol. 104, 3 (ἐφ. n. 412 und 1388 [1])), Kallimachos, Ol. 107, 4 (Rang. Ant. Hell. II. n. 397 [2]) und The-

[1]) Beiläufig bemerke ich, dafs mit n. 1388 das kleine Fragment n. 1011 = 1971 zu verbinden ist.

[2]) Pittakis anc. Ath. p. 501 hat ΕΠΙΝΙΚΟΜΑΧΟΥ. Herr Rangabé, der diese jetzt nicht mehr wiederzufindende Inschrift nicht aus jenem Abdruck, sondern aus dem Manuscript des Hrn. Pittakis entlehnt, hat da ΕΝΙΚΑΜΜΑΧΟΥ gelesen, welches er in ἐπὶ Καλλιμάχου emendirt. Jedenfalls ist letzteres wahrscheinlicher, als ἐπὶ Νικομάχου.

mistokles, Ol. 108, 2 (ἐφ. n. 300) herabgeht. Dagegen läfst es die durchgängige Anwendung des OY[3]) und EI[4]) nicht rathsam erscheinen, über Ol. 107 hinaufzusteigen. Die andere Grenze bezeichnet das Fehlen der ἐκκλησία und der συμπρόεδροι, sowie die Erwähnung des γραμματεὺς τῆς βουλῆς. Was das erste Argument anbetrifft, so könnte jene Weglassung unwesentlich scheinen, da in manchen Urkunden die eine oder die andere sonst übliche Angabe unterblieben ist, wie die des Schreibers der Prytanie in ἐφ. n. 41 und 1077, oder des Tags des Monates und der Prytanie in ἐφ. n. 158, 1043, 1303, 1452, anderer Unregelmäfsigkeiten (ἐφ. n. 404, 1364) nicht zu gedenken. Doch dürfte sich aus den nachstehenden Daten in dieser Hinsicht eine gewisse Gruppirung ergeben. Ἐκκλησία fehlt in den Psephismen unter Agathokles, Ol. 105, 4 (ἐφ. n. 1630), Kallistratos, Ol. 106, 2 (C. I. n. 90), Phrynichos, Ol. 110, 4 (ἐφ. n. 1043, 1303 und 1305), Kephisophon, Ol. 112, 4 (ἐφ. n. 2041), Niketes, Ol. 112, 1 oder Hegesias[5]), Ol. 114, 1 (ἐφ. n. 1963), Kephisodoros, Ol. 114, 2 (ἐφ. n. 404), sowie in den vor Ol. 115, 3 fallenden Inschriften C. I. n. 96 und ἐφ. n. 32[6]). Das Jahr von n. 1428 der ἐφ. ἀρχ. läfst

---

[3]) S. Franz. Elem. epigr. Gr. p. 149.

[4]) S. Franz. a. a. O. p. 150. E für EI findet sich noch unter Phrynichos, Ol. 110, 4, s. Rang. n. 413, 3.

[5]) Die vollständigste Breite nach rechts findet sich in Z. 7, wo der Stein E . ^ O / , also ἑβδόμῃ, nicht ἕκτῃ (Pitt.) oder ἐνάτῃ (Ra.), hat. Bis zu der unversehrt gebliebenen rechten Seitenfläche ist noch Raum für ein Zeichen. Ergänzt man diese Stelle, so bleiben 6 für den Namen des Archon. Unter Berücksichtigung der Orthographie könnte nur an Archias gedacht werden. Aber Ol. 108, 3 war ein Schaltjahr, während in dieser Inschrift der 7te Tag der 8ten Prytanie auf den 19ten Elaphebolion fällt. Es sind also 7 Stellen für den Archon zu reserviren. Ἐλπίνου ist unwahrscheinlich, die Wahl zwischen Νικήτου und Ἡγησίου schwer zu treffen.

[6]) Dort kommt der γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν vor, aber noch nicht die συμπρόεδροι. Diese Urkunde scheint also nach dem, was in Anm. 11 und 12 gezeigt werden wird, zwischen Ol. 110, 4 und 115, 2 zu fallen. Die Schreibweise ΠΡΥΤΑΝΕΑΙ in Z. 15 berechtigt uns jedoch, die Abfassungszeit mehr der ersteren Grenze zu nähern.

ich nicht feststellen[7]). Der Zusatz ἐκκλησία, erhalten oder doch sicher ergänzt, begegnet uns zuerst unter Aristophon[8]), Ol. 112, 3 (ἐφ. n. 1407), dann unter Kephisodoros[9]), Ol. 114, 2 (ἐφ. n. 419), Philokles, Ol. 114, 3 (ἐφ. n. 371 und Vischer, Epigr. u. arch. Beitr. a. Gr. S. 63) und in allen späteren Beschlüssen[10]), mit alleiniger Ausnahme von C. J. n. 96. Fünf Decrete, nämlich ἐφ. n. 27, 83, 265, 378, 1609, in denen die συμπρόεδροι noch fehlen, gehören vor Ol. 115, 2, ohne dafs ich etwas Genaueres ermitteln liefse. Eine strenge Grenze läfst sich mithin nicht ziehen; Angabe und Weglassung der ἐκκλησία kreuzen sich, ja das Jahr des Kephisodoros bietet Beides. Dennoch steht im Grofsen und Ganzen fest, dafs der Zusatz der ἐκκλησία ein relativ späterer und spätestens von Ol. 115 an üblich geworden ist.

---

[7]) Dürfte vor Ol. 111 fallen, sofern in Z. 12, 13 richtig ergänzt wird: ΠΡ[ΟΣΑΓΑΓΕΝΑΥΤΟΝΠΡΟΣΤΟΝΔΗΜ]ΟΝ, s. Anm. 4.

[8]) Der Stein hat ΟΦΩΝ¯, was nur Ἀριστοφῶντος gewesen sein kann. Der 32te (34te?) Tag der 9ten Prytanie fällt hier auf den 14ten Thargelion. Es war also ein Schaltjahr. Das einzige noch übrig bleibende Κηφισοφῶντος pafst nicht, da nach ἐφ. 941 = 2041 (Rangabé n. 419 ergänzt hier unrichtig Κηφισο[δώρου], Pittakis Κηφισο[δότου]) die ἕνη καὶ νέα des Pyanepsion dieses Jahres der 11te Tag der 4ten Prytanie ist, was nur in einem Gemeinjahr zutrifft.

[9]) Bei Pittakis unvollständig. Rangabé n. 483 hat in Z. 18 richtig ΣΟΔΩ, was ἐπὶ Κηφι]σοδώ[ρου ist.

[10]) Die Inschrift ἐφ. ἀρχ. n. 1411 (Ra. n. 2309 und mit mehreren Varianten n. 429) scheint in das Jahr des Neächmus, Ol. 115, 1, zu gehören. Was ich nämlich auf dem Stein zu erkennen vermochte, ist ΛΜΟΥΑΡΧ. Nach der gewöhnlichen Berechnung ist dieses ein Gemeinjahr, und doch kann Z. 4, 5 nur folgendermafsen gelesen werden:

ΜΜΑΤ]ΕΥΕΝΠΟΣΙΔΕΩ[ΝΟΣΥΣΤΕΡΟΥΤ
ΕΤΡΑ]ΔΙΕΠΙΔΕΚΑΕΚ[ΤΗΙΚΑΙΤΡΙΑΚ
ΟΣΤΗΙ]

was offenbar auf ein Schaltjahr hindeutet. — Ἐφ. ἀρχ. n. 953 setzt Rangabé (n. 395) allein wegen der Erwähnung der Phocenser (Z. 12) in Ol. 107, 1. Dieses Argument ist durchaus unzureichend. Da das Ende der Zeilen nach rechts hin bestimmt ist, so bleiben für den Namen des Archon 11 Stellen; dieses und das Fehlen der συμπρόεδροι sind die einzigen Daten.

Die *συμπρόεδροι* lassen sich sicher erst aus Ol. 115, 2[11]) nachweisen; sie finden sich auch in sämmtlichen späteren Psephismen, während sie unter Kephisodoros und Philokles (s. oben) noch nicht genannt werden. Endlich haben wir in Z. 32 unserer Inschrift den *γραμματεὺς τῆς βουλῆς*, der sich nicht über das Archontat des Philokles hinab verfolgen läfst. Bald darauf scheint die Bezeichnung *γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν*, welche bisweilen auch schon früher[12]) gebraucht worden ist, jene gänzlich verdrängt zu haben. So finden wir sie durchweg in den nächsten bestimmbaren Urkunden, bald nach Pherekles, Ol. 119, 1 (Meier comm. ep. I. p. 17), unter Euktemon, Ol. 120, 2 (ἐφ. n. 1372) und in einigen jüngeren, die bei Böckh Staatsh. d. Ath. I. S. 256 b zusammengestellt sind[13]).

Wir haben somit die vorliegende Inschrift zwischen Ol. 107 und 115, 2 anzusetzen. Es wäre jetzt noch der Name des Archon zu ermitteln. Für denselben bleiben, die volle Breite von 41 Stellen für die erste Zeile vorausgesetzt, 9 übrig. Was sich von ihm erhalten hat, der rechte Schenkel eines Λ mit dem von etwa der Mitte der unteren Hälfte desselben ausgehenden horizontalen Strich, dann eine rundliche, auf O deu-

---

[11]) S. Corp. In. n. 96. Schömann setzt diese Urkunde in Ol. 114, 3, also unter Philokles; doch finden wir in beiden aus diesem Jahre auf uns gekommenen Psephismen die *συμπρόεδροι* noch nicht. — In ἐφ. n. 1411, s. Anm. 10, scheinen sie auch schon vorzukommen.

[12]) Über den Gebrauch dieser Bezeichnung vor Ol. 114, 3 s. Böckh St. d. Ath. I. S. 258. Wir haben sie schon unter Phrynichos, Ol. 110, 4 (ἐφ. ἀρχ. n. 1043 = 1049) und Kephisodoros, Ol. 114, 2 s. ἐφ. n. 419 und Anm. 9, vielleicht auch in 2 anderen Psephismen, welche noch nicht die *συμπρόεδροι* haben, nämlich ἐφ. n. 27=2019, wo der Name des Archon leider nicht ergänzt werden kann, da er auf dem verstümmelten (auf der Lithographie n. 27 nicht bezeichneten) Aëtom stand, und n. 32.

[13]) Vor Pherekles dürfte ἐφ. n. 357 = 1455 gehören. Dieses Decret hat, wie Rangabé richtig bemerkt hat, Bezug auf das unter Philokles abgefafste (n. 371); möglicherweise standen auch beide auf demselben Stein. Den bisherigen Herausgebern ist es entgangen, dafs sich am oberen Rande der Platte (ἐφ. n. 357), durch einen Zwischenraum von dem Übrigen getrennt, der Schlufs eines anderen Decretes erkennen läfst: ΝΕ.ΙΣ\..ΡΟ. στ]ῆσαι ἐν [ἀκ]ρο[πόλει?

tende Vertiefung und der untere Theil eines Υ, führen auf einen Genitiv auf άου oder, da kein hierzu passender Name sich beibringen läfst, auf δου oder λου. Das Natürlichste ist jedenfalls Δ für Δ zu nehmen, findet sich dafür ja auch ein vollständiges Α, wie in ἐφ. ἀρχ. n. 1630, 2 ΑΙΓΗΙΑΟΣ und n. 19, 1 ΓΑΡΕ]ΑΟΣΑΝ [14]). Für Λ kommt freilich auch Α vor, wie in ἐφ. n. 1612, 2 ...ΟΦΙΑΟΣ, doch konnte das in Frage stehende Zeichen eher aus Δ als aus Λ corrumpirt werden. Von den beiden allein in Betracht kommenden Namen, Chärondas [15]), Ol. 110, 3 und Pythodelos [16]), Ol. 111, 1 entscheiden wir uns also für den ersteren.

Unsere Inschrift ist ein Volksbeschlufs zu Ehren der Akarnaner Phormion und Karphinas, zweier Brüder oder Vettern, die, eingedenk des von ihren Vorfahren den Athenern bewiesenen Wohlwollens, durch ihren Anhang die Athenischen Streitkräfte bereitwillig unterstützten und nun dafür belobt und mit goldenen Kränzen und der Erneuerung des ihrem Grofsvater Phormion ertheilt gewesenen Bürgerrechtes für sich und ihre Nachkommen belohnt werden. Demnächst wird ihnen auch gestattet, sich Phyle, Demos und Phratrie selbst zu wählen. Auch die übrigen Akarnaner, die jenen beiden Führern gefolgt waren, werden belobt; man gewährt ihnen aufserdem bis zur Rückkehr in die Heimath das Besitzrecht von Häusern, Befreiung vom Schutzgelde — der Passus über ihre Rechtsverhältnisse ist nicht sicher herzustellen — und rücksichtlich der Vermögenssteuer Gleichstellung mit den Bürgern. Sie werden dem Schutze des Rathes und der Feldherrn empfohlen und ihre Namen sollen, mit Angabe der Vaterstädte, unter dem Ehrendecrete des Phormion und Karphinas verzeichnet werden.

Auf welches Ereignifs mag nun ferner diese gemeinschaftliche Operation Athenischer und Akarnanischer Streitkräfte Be-

---

[14]) Die ἐφημ. ἀρχ. hat beide Male Δ, Rang. n. 393 Λ, n. 834 Δ.

[15]) Dieses ist die richtige Form des Namens, wie sie sich in C. I. n. 251, ἐφ. n. 110, 10 und in den Seeurkunden, s. S. 19, findet.

[16]) So nennen ihn die Seeurkunden (s. S. 19) und ziemlich deutlich auch ἐφ. ἀρχ. n. 114, C 11, woselbst aber diese Form von den griechischen Herausgebern verkannt worden ist.

zug haben? Man denkt zunächst an einen Kriegszug der Athener nach Akarnanien; doch wir kennen um jene Zeit nur das Unternehmen des Jahres Ol. 109, 2, von dem Demosthenes, der selbst zur Leitung der bezüglichen Verhandlungen als Abgesandter dorthin gegangen war, in der Rede gegen Olympiodoros §. 24, 26 und Äschines gegen Ktes. §. 97, 256 sprechen, und dieser Annahme würde das *νυνὶ βοηθήσαντες* in Z. 11, das sich nicht auf eine Reihe von Jahren zurückbeziehen läfst, entgegenstehen. Es ist aber nicht nöthig einen Zug nach Akarnanien vorauszusetzen; der Anschlufs des Phormion und Karphinas an die Athener kann auch anderwärts statt gefunden haben. Im Metageitnion Ol. 110, 3, mithin 9 bis 10 Monate vor Abfassung unserer Inschrift, war die Schlacht bei Chäronea geschlagen worden, s. Plut. v. Cam. c. 19. Vielleicht focht hier jene Schaar Akarnaner an der Seite der Athener und während die Namen anderer Stämme, die den Athenern Beistand leisteten, überliefert sind, ist möglicherweise wegen der geringen numerischen Stärke der Akarnaner das Gedächtnifs dieser Genossenschaft nicht auf uns gekommen. Obgleich anfänglich die Gefahr durch die plötzliche Besetzung Elateas äufserst nahe erschien, so trat doch durch die Verhandlungen Philipps mit Theben und, als diese für ihn nicht den erwünschten Erfolg gehabt hatten, durch das Heranziehen von Verstärkungen (Diod. 16, 85) ein Verzug ein, der auch den Euböern, Megarern und Korinthern (Strab. 9 p. 414; Luc. Dem. enc. §. 38) die Möglichkeit gewährte, sich an dem Kampfe für Griechenlands Freiheit zu betheiligen. Auch Akarnanische Streiter konnten rechtzeitig auf der Wahlstatt vor Chäronea eintreffen; nur 3 bis 4 Tagemärsche waren dazu erforderlich.

Im Folgenden glaube ich unter Hinweisung auf den Meierschen Abdruck der Anführung der vielfach abweichenden Lesearten der *ἐφημερὶς ἀρχαιολογική* überhoben sein zu können.

Z. 1. Weder Name noch Zahl der Prytanie lassen sich mit Sicherheit herstellen. Bei Erwähnung des Thargelion (Z. 3) kann natürlich nur an die 9te oder 10te Prytanie gedacht werden; mit *ἐνάτης* würde nur *Ἱπποθωντίδος*, mit *δεκάτης* nur *Πανδιονίδος* oder *Ἀκαμαντίδος* die Lücke füllen. Aber mehr läfst sich nicht bestimmen, da es ungewifs bleibt, welcher Tag der

9ten Prytanie auf den 1ten Thargelion fällt; es sind hiefür verschiedene Daten aus den Jahren des Aristophon und des Philokles vorhanden, die wie das des Chärondas Schaltjahre waren. So war in dem ersteren der 1te Thargelion der 19te (21te?) Tag (s. ἐφ. ἀ. n. 1407) und in dem zweiten der 22te Tag der 9ten Prytanie (s. ἐφ. n. 371). Jeder dieser Ansätze bietet verschiedene, die 22 disponiblen Stellen füllende Combinationen, zwischen denen sich nicht entscheiden läfst. Z. 4. Ich ergänze ἐ]πεψή[φ]ι[ζεν gegen die Gewohnheit der meisten Herausgeber von Inschriften. Die Attiker aber haben in den Einleitungsformeln der Psephismen stets Imperfecta gebraucht, wie ἦρχεν, ἐπρυτάνευεν, ἐπεστάτει, ἐγραμμάτευεν, und so auch ἐπεψήφιζεν d. h. ἦν ὁ ἐπιψηφίζων. Wenn auch der Aorist in einem Decrete bei Demosthenes g. Timokr. §. 71 erscheint, so ist doch dem fast einstimmigen Zeugnisse der Inschriften mehr Gewicht beizumessen. Das Imperfectum steht in C. I. n. 85 c, in ἐφ. ἀρχ. n. 1, 28, 32, 41, 57, 127, 350 (wo Curtius de port. Ath. p. 47 in der Minuscel ohne allen Grund ἐπεψήφιτεν emendirt), 371, 404 (wo meine Copie ΕΠΕΥΗΦΙ⊤ΕΝ hat), 939, 953, 1031, 1056, 1059, 1372, 1393, 1397, 1428, 1454, 1457, 1458, 1609, 1996, 2455, 2456, bei Rofs Dem. v. Att. p. VII und Rang. II n. 447. Einen neuen Beweis für unsere Behauptung finden wir bei Meier comm. ep. n. 9 = 64, wo (Z. 5) der Steinmetz selbst den Aorist in das Imperfectum verbessert und ΙΣΤΕΝ geschrieben hat. Diesen 29 Belagstellen gegenüber kann es durchaus kein Bedenken haben, auch in C. I. n. 96, 111 und 124 die Variante ἐπεψήφιζεν aufzunehmen und in n. 105, wo sie vielleicht zufällig nicht existirt, ebenfalls das Imperfectum herzustellen. Z. 5. Der Vorsitzende aus dem Demos Ercheia, also aus der Ägeis, war nach dem, was zu Z. 1 bemerkt worden ist, ein non contribulis, wie immer. In der auf ἔδοξεν folgenden Lücke hat, wie aus Z. 7, 8 hervorgeht, τῷ δήμῳ gestanden. Der Name des Antragstellers bleibt ungewifs, vielleicht Κτή]σιππος [—Λαμπτρ]εύς, der Ol. 106, 1 Aufseher der Schiffswerften war, s. Seeurk. X c 147. Z. 6. 7. Über Phormions vermuthliche Abstammung von dem gleichnamigen Athenischen Heerführer während des Peloponnesischen Krieges, hat Meier S. 101 ausführlicher gesprochen. Der Name

Καρφίνας kommt hier zum ersten Mal vor; das Femininum Καρφινία hat schon Meier aus C. I. n. 6644 beigebracht. Es ist ein dorischer Name wie Σμικρίνας und Κορκίνας oder Κροκίνας (s. Lob. Path. p. 247), seine Wurzel κάρφος, verwandt mit καρπός. Ich brauche nur die Formen καρπίς und καρφίς, Καρπυλλίδης (Anth. Pal. 9, 52) und Καρφυλλίδης (7, 260), καρπύραι und καρφυραί[17]) bei Hesychius s. v. zu erinnern. — Hierauf scheint οἱ νέον ἐλθόντες gestanden zu haben, das Letztere statt des üblichen ἥκοντες. Aus Z. 8. 9 πατρόθεν φίλοι sowie aus Z. 21 ἑλέσθαι φυλήν etc. ergiebt sich, dafs Phormion, Phormions und Karphinas' Grofsvater (s. Z. 16 und 20) von dem ihm und seinen Nachkommen verliehenen Bürgerrechte entweder selbst keinen Gebrauch gemacht hat oder die Letzteren es haben erlöschen lassen. In ähnlicher Weise wird πατρικὴ εὔνοια πρὸς τὸν δῆμον τὸν Ἀθηναίων von dem Kydonier Eurylochos prädicirt (C. I. n. 96), dessen Vorfahren nicht Bürger, sondern nur φίλοι καὶ εὖνοι τῇ πόλει gewesen waren; so ist auch der Ausdruck πατρικοὶ φίλοι zu verstehen, welchen der Macedonische Philipp von den Athenern braucht, s. Dem. g. Aristocr. p. 657 §. 111 und Meier de prox. p. 30. Z. 11. 12. Bemerkenswerth ist die Verbindung des νυνί mit einem Präteritum. Z. 12. Der Hiatus in μετὰ Ἀθηναίων ist in Z. 28 wiederholt. Z. 13. παραγγέλλειν ist der stehende Ausdruck für das Befehlen der militärischen Oberen, so bei Thuc. 1, 121; 3, 55, Xen. Cyrop. 1, 2, 5; 2, 3, 21, 22; 4, 2, 27 und anderwärts. Z. 16. Die Ergänzung πάππον ergiebt sich aus Z. 20. Nach ἐποιήσατο ist wegen eines Fehlers des Materials eine Stelle freigelassen; ebenso in Z. 20 nach αὐτῶν und in Z. 23 in βοηθήσαντας. Z. 17. Über die Richtigkeit der Ergänzung καὶ τοὺς ἐκείνου ἐκγόνους kann kein Zweifel sein. Die Erwähnung der Nachkommen ist Regel, nur die Ausdrucksweise verschieden, wie z. B. αὐτὸν καὶ ἐκγόνους oder αὐτὸν καὶ τοὺς ἐκγόνους αὐτοῦ. Unserer Fassung näher stehen die Worte in der Rede geg. d. Neära p. 1345 Ἀθηναῖον εἶναι Πασίωνα καὶ τοὺς ἐκγόνους τοὺς ἐκείνου. Das letzte Zeichen dieser Zeile kann nur Η, das dritte

---

[17]) So ist dort statt καρφυλαί zu schreiben, wie schon aus der alphabetischen Folge hervorgeht.

der nächsten nur Σ gewesen sein; so ergiebt sich π]οίη[σι]ς. Z. 18. ΑΝΑΓ hat offenbar vollständig ΑΝΑΓΕΙ gelautet. Dieses mufs, wozu mir freilich eine Parallelstelle fehlt, den Begriff des Erneuerns enthalten haben. Das folgende στῆσαι hiefs dann: γράψαι ἐν στήλῃ, nämlich εἶναι Φορμίωνι u. s. w., eine Erklärung, welche durch das Fehlen des δέ nach εἶναι begünstigt wird. Z. 20 ist τὴ]ν [δωρει]άν zu ergänzen, freilich eine seltene Form, die aber doch durch C. I. n. 107 Z. 37 beglaubigt und auch in der unsrigen sehr ähnlich gefafsten Stelle einer zeitlich sehr nahe liegenden Inschrift ἐφ. ἀρχ. n. 401, 1—3 (Curt. inscr. Att. p. 12) [ἡ πολιτ]εία ἡ δοϑ[εῖσα.....]ι[18]) τῷ πάππῳ καὶ [αἱ αὐταὶ δ]ωρειαί nicht zu erkennen ist. Die Verschiedenheit des Numerus bietet kein Hindernifs; ich verweise deshalb auf Demosthenes g. Lept., wo in Bezug auf die dem Bosporaner Leukon und seinen Kindern verliehenen Ehren §. 29 τὴν δωρεάν, ἣν ὑμεῖς ἔδοτ' αὐτοῖς und §. 33 ταύτην ἀποστερῆσαι τὴν δωρεάν und dann §. 35 ἀκύρους εἶναι τὰς παρ' ὑμῶν δωρεάς gesagt wird. Z. 21 statt des üblichen γράψασθαι φυλῆς etc., das, wie aus dem Accusativ δῆμον hervorgeht, nicht zulässig ist, ist das in Inschriften hier zum ersten Male erscheinende ἑλέσθαι gewählt worden. Anders lassen sich die Zeichen ..Ξ...Ι nicht ergänzen. Phormion und Karphinas werden ermächtigt, sich selbst Phyle, Demos und Phratrie zu wählen, gegen die sonstige Gewohnheit, welche die Aufnahme in eine Phratrie den Kindern der Neubürger vorbehielt. Ausnahmen von diesem Gesetz waren bisher erst aus der Zeit der 12 Stämme[19]) bekannt; das älteste Beispiel bietet die Einbürgerung des Charidemos, von dem Demosthenes g. Aristocr. §. 65 sagt: ἡμεῖς Χαρίδημον ἐποιησάμεϑα πολίτην καὶ διὰ τῆς δωρεᾶς ταύτης μετεδώκαμεν αὐτῷ καὶ ἱερῶν καὶ ὁσίων καὶ νομίμων καὶ πάντων ὅσων περ αὐτοῖς μέτεστιν ἡμῖν, das nächste ist das in unserer Inschrift enthaltene. Z. 24 schon Meier hat richtig bemerkt, dafs die Worte ἕως ἂν κατέλϑωσιν nicht nothwendig auf eine Verbannung und demnächstige Rückkehr in das Vaterland zu deuten seien, sondern auch letztere allein bezeichnen können.

---

[18]) Richtig bei Rang. n. 388, Pittakis und Curtius E.

[19]) s. Hermann Staatsalt. §. 117, 12.

Z. 25. ν ἔγκτησιν ὧν ἂν] ο[ἰκι]ῶν füllt die Lücke; οἰκιῶν giebt auch der Zusammenhang und die Charaktere O . . . ΩN. Das Zeichen Λ statt N (in ἔγκτησιν) ist sehr verwischt, so dafs ich es erst bei einer der letzten Revisionen gesehen habe. Die Aenderung desselben in N ist zu leicht, als dafs es unserer Ergänzung im Wege stehen könnte. Dafs bisweilen nur das Besitzrecht von Häusern verliehen wird, ist bereits aus C. I. n. 90, 92 und ἐφ. ἀρχ. n. 402 bekannt. Hier tritt nun noch durch οἰκοῦσιν Ἀθήνησιν eine neue Beschränkung hinzu. Schutzverwandte haben keinen Grundbesitz, in Ausnahmefällen mag hierzu die Erlaubnifs gegeben worden sein. Weder diese Vergünstigung, noch die weiter unten folgende ἀτέλεια μετοικίου oder die Gleichstellung mit den Bürgern rücksichtlich der εἰσφορά, die sonst den Isotelen zugestanden zu werden pflegen, berechtigen zu der Annahme, dafs man jene Akarnaner zu Isotelen gemacht habe. Ihre Rückkehr in das Vaterland stand in Aussicht und man scheint daher ihnen die förmliche Isotelie, da sie erblich war (s. Ussing inscr. Gr. n. 57, 27 und 28), vorenthalten, dafür Vorrechte eingeräumt zu haben, welche denen jener bevorzugten Classe um wenig oder nichts nachstanden. Z. 26. In Bezug auf das Sprachliche der Ergänzung [ἀτελέσιν μετοι]κ[ί]ου brauche ich nur an das Thukydideische ὑποτελὴς φόρου zu erinnern. Befreiung vom Schutzgelde genossen auch die Sidonier, ohne darum Isotelen zu sein, s. Böckh St. d. Ath. I. S. 447. Z. 27. Die Lücke nach δίκας ist nicht sicher zu ergänzen. Es mag darin die Disposition von der den Metöken obliegenden Verpflichtung sich einen προστάτης zu wählen, oder im Gegensatze zu διδόναι δίκας bei etwaigen Streitigkeiten mit Bürgern die Gleichstellung mit letzteren vor dem Gesetze ausgesprochen gewesen sein. Die Stelle könnte also vielleicht καὶ τυγχάνειν ἴσ]ο[υ π]αρ' Ἀθηναίο[υ] gelautet haben[20]). Z. 28. Nach εἰσφορᾶς ist vielleicht ein Zusatz ausgefallen, der die gleiche Besteuerung der Akarnaner und Athener, die schon in μετὰ Ἀθηναίων enthalten ist, noch deutlicher aussprach; es kann aber auch, wie bei Ussing inscr. Gr. n. 57, 9 und 10 τά]ς τε εἰσφορὰς ἁπ[άσας ἃς ἐψ]ήφισται ὁ δῆμος ε[ἰσενεγ-

[20]) Ohne Artikel hat es auch Thuc. 5, 31, 3 ἴσον ἔξειν.

κεῖ]ν τοὺς μετοίκους, ein Relativsatz, etwa [ὁπόσαι ἂν]γ[ίγ]ν[ωνται gewesen sein. Z. 29—31. Diese Worte kehren in manchen Urkunden wieder, wie z. B. in ἐφ. ἀρχ. n. 290, 401, 1032. Wie aus Z. 33 hervorgeht, ist der untere Theil dieser Schriftplatte, der die Namen und Vaterstädte der Akarnaner enthielt, verloren gegangen.

Athen im Februar 1856. Dr. von Velsen.

Hierauf gab Hr. Böckh eine kurze Übersicht einer eigenen Abhandlung, welche betitelt ist: „Epigraphisch-chronologische Studien". Dieselbe schliefst sich an seine Schrift „zur Geschichte der Mondcyclen" an; sie enthält weitere Ausführungen einiger in letzterer behandelten Punkte und einige hypothetisch-aufgestellte Modificationen der Cyclen in Bezug auf Inschriften, deren Lesung Zweifel erlaubt, bezieht sich zum Theil auch gerade auf die von Hrn. v. Velsen in der obenstehenden Schrift besprochenen Gegenstände. Insbesondere hob der Verfasser heraus, dafs die von Hrn. v. Velsen gemachte Zeitbestimmung für das Decret Rang. N. 429 und 2309 = Ephem. arch. N. 1411 (Archon Neächmos Ol. 115, 1), falls sich die Lesung des durch Sorgfalt und Genauigkeit ausgezeichneten Zeugen bestätigen sollte, eine grofse Schwierigkeit für die Feststellung des ohngefähr von Ol. 112, 3 in Athen gültig gewesenen Cyclus erzeugt. Hr. Böckh behielt sich eine nähere Erklärung darüber vor, wie es möglich sei diese Schwierigkeit zu heben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Renier, *Inscriptions romaines de l'Algérie.* Livr. 1. 2. 3. Paris 1854. 1855. folio.

Kopp, *Geschichtsblätter aus der Schweiz.* Band 2, Heft 3. Luzern 1856. 8.

Bulletin de la société géologique de France. Série II. Tome XII, feuilles 43—51. Paris 1855. 8.

Mnemosyne. Vol. V, fasc. 1. Leiden 1856. 8.

Nachrichten von der Universität Göttingen, no. 2. Göttingen 1856. 8.

Athenaeum français, no. 7. Paris 1856. 4.

Reichardt, *die chemischen Bestandtheile der Chinarinden.* Braunschweig 1855. 8.

Cornet, *Le guerre dei Veneti nell' Asia 1470—1474.* Vienna 1856. 8.

Corrispondenza scientifica in Roma. Anno IV. no. 28. Roma 1856. 4.

v. Maurer, *Geschichte der Markenverfassung in Deutschland.* Erlangen 1856. 8. Überreicht von dem vorsitzenden Sekretar, Herrn Boeckh.

Aufserdem wurde ein Schreiben des Hrn. Secretars der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 15. d. M. über den Empfang unserer Monatsberichte vom J. 1855 vorgelegt.

---

28. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. d. Hagen las eine Abhandlung des Hrn. Mafsmann vor, „Über die zu Wien entdeckte Goldinschrift eines Gothischen Reimgedichts, in Verbindung mit verwandten Gold-, Silber- und Steininschriften".

Hr. du Bois-Reymond theilte einige neue elektrophysiologische Versuche des Hrn. Dr. R. Heidenhain mit.

1. Gegen Ed. Weber's Beweis für die Verringerung des Elasticitätscoefficienten quergestreifter Muskeln während ihrer Thätigkeit läfst sich der Einwand erheben, dafs Weber die elektrischen Ströme, welche zur Erregung des untersuchten Muskels dienten, ohne Ausnahme durch diesen selbst hindurchleitete. Es war also die Möglichkeit vorhanden, dafs der elektrische Strom in irgend einer Art direct den Elastizitätscoefficienten des Muskels verringert. Genaue Messungen der Längen, welche ein Muskel unter dem Einflusse eines Gewichtes annimmt, wenn er von dem nicht unterbrochenem Strom einer Daniell'schen Batterie von 25 Elementen durchflossen ist, und wenn er aufserhalb des Stromkreises sich befindet, haben indefs gelehrt, dafs der elektrische Strom für sich die Dehnbarkeit nicht sichtlich vergröfsert, dafs also jener Einwand nicht stichhaltig ist.

2. Bei Gelegenheit dieser Untersuchung stellten sich dagegen folgende neue Thatsachen heraus. Wenn man Froschmuskeln durch lange Behandlung mit starken constanten galvanischen Strömen oder mit den stärksten Inductionsströmen des Magnetelektromotors, durch längeres Eintauchen in Wasser von 28—35° C. oder durch zwölfstündige Dehnung mittelst eines Gewichtes von 50—100 grm. ihrer Erregbarkeit so weit beraubt, dafs sie weder auf Schliefsung und Öffnung einer Batterie von etwa 25 Daniell'schen Elementen, noch auf die intensivsten Schläge des Magnetelektromotors mit einer leisen Spur von Zuckung antworten; oder endlich wenn man von Fröschen längere Zeit nach ihrem Tode Muskelpräparate nimmt, welche, der Todtenstarre nahe, sich gegen die obengenannten Erregungsmittel völlig reactionslos zeigen: so kann man allen diesen Muskeln die Fähigkeit, sich zu contrahiren, dadurch wiedergeben, dafs man den constanten Strom einer 25gliedrigen Daniell'schen Batterie durch dieselben eine gewisse Zeit lang hindurchleitet. Die Muskeln zucken dann:

1) bei Öffnung des Kreises der Batterie, aber nicht bei Schliefsung desselben;
2) bei Schliefsung eines gleich starken Stromes von entgegengesetzter Richtung, aber nicht bei Oeffnung desselben;
3) bei Einwirkung der Inductionsströme des Magnetelektromotors auf dieselben.

Die unter diesen Umständen erzielten Contractionen wachsen, bis zu einem gewissen Maximum, mit der Schliefsungszeit des constanten Stromes, welcher die Erregbarkeit wieder hergestellt hat. Letztere geht bald verloren, wenn der Muskel aus dem Kreise des Batteriestromes entfernt wird, und zwar um so schneller, je kürzere Zeit jener Strom durch den Muskel gegangen war. Durch neue Einschaltung des Muskels in den Kreis des constanten Stromes kann auch die Erregbarkeit von Neuem hergestellt werden.

Der aufsteigende Strom stellt, unter sonst gleichen Umständen, die Erregbarkeit in kürzerer Zeit und in höherem Grade wieder her, als der absteigende Strom. Jener wirkt auch noch zu einer Zeit, wo sich durch diesen keine Erfolge mehr erzielen lassen.

Wenn man den aufsteigenden und den absteigenden Strom gleiche Zeiten lang abwechselnd durch den Muskel gehen läfst und die jedesmalige Dauer der Schliefsung beider Stromesrichtungen allmählig steigert, so erscheinen in der Mehrzahl der Fälle die Zuckungen in einer Reihenfolge wieder, entgegengesetzt derjenigen, in welcher sie an frischen Muskeln bei sinkender Erregbarkeit nach dem Zuckungsgesetze Nobili's verschwinden. Doch kommen auch Fälle vor, in denen die Zuckungen nach einander entsprechend dem verkehrten Gesetze Nobili's auftreten.

3. Um Muskeln von ihrem motorischen Nerven aus in anhaltenden starken Tetanus auf mechanischem Wege zu versetzen, habe ich mit dem Anker eines von Hrn. Halske nach Wagner's Princip construirten Stromunterbrechers ein kleines Elfenbeinhämmerchen verbinden lassen. Setzt man den Unterbrecher in Thätigkeit und läfst die Hammerschläge den auf fester, nicht metallischer, Unterlage möglichst wenig verschiebbar gelagerten Nerven treffen, so geräth der zugehörige Muskel in starke tonische Contraction. Von einer 1,5 Mm. langen Nervenstrecke aus läfst sich ein kräftiger Tetanus 2 Minuten und länger unterhalten. Wenn man den Nerven unter dem vibrirenden Hammer vom centralen zum peripherischen Ende hin ganz allmählig durchzieht, so kann man der tonischen Contraction des Muskels eine nicht unbeträchtliche Dauer verleihen. Zur sicheren Lagerung des Nerven und zur langsamen Fortbewegung desselben unter dem Hammer dient ein besonders eingerichtetes mit einer Rolle in Verbindung stehendes Tischchen, auf demselben Brette mit dem Unterbrecher durch eine Schraube befestigt.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Zeitschrift für Berg- Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staate, von R. von Carnall. Band 3, Lieferung 4. Berlin 1856. 4.

Astronomische Beobachtungen auf der Kgl. Universitäts-Sternwarte zu Königsberg. 27. Abtheilung, 2. Theil. Königsberg 1856. folio.

Annales de chimie et de physique. Tome XLVI, 1. Paris 1856. 8.

Vladimir Jakschitsch, *Statistique de Serbie.* Livr. 1. Belgrad 1855. 8, *Der Herold der Gesellschaft für serbisches Alterthum.* Heft 2—6. Belgrad 1849—54. 8. Nebst Begleitschreiben, d. d. Semlin 20. Nov. 1855.

Der Vorsitzende legte ein Schreiben des Hrn. Dirichlet d. d. Göttingen 27. d. M. als Erwiederung auf seine Ernennung zum auswärtigen Mitgliede der Akademie vor.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat März 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

3. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Poggendorff las „über eine neue Art von Ton-Erregung durch den elektrischen Strom".

Im J. 1837 machte Hr. Dr. Page zu Salem im Staate Massachusetts die interessante Beobachtung, dafs ein Hufeisenmagnet, vor oder zwischen dessen Polen er eine flache Spirale von Kupferdraht aufgehängt hatte, zu tönen anfing, so wie er durch die Spirale den unterbrochenen Strom einer galvanischen Kette leitete. Die weitere Verfolgung dieser Beobachtung durch andere Physiker, namentlich durch Delezenne, Beatson, Marrian, Matteucci, De la Rive und Wertheim, hat gelehrt, dafs es immer nur der unterbrochene galvanische Strom ist, der zu dieser neuen Tonbildung Anlafs giebt, und dafs er zu dem Ende in zweierlei Weisen angewandt werden kann, einmal nämlich unmittelbar, indem man ihn geradezu durch die zum Tönen bestimmten Körper leitet, und dann vermöge seiner Wirkung in Distanz, indem man ihn in einem schraubenförmigen Drahte um diese Körper herumführt.

Solchergestalt sind diese Töne namentlich in Stahl und Eisen hervorgerufen worden, und wie es scheint nur in diesen

Metallen. Wenigstens versichert Wertheim ausdrücklich, dafs Stäbe und Drähte aus anderem Material weder nach der einen, noch nach der anderen Methode zum Tönen gebracht werden können. Und De la Rive, der in einer früheren Abhandlung sagt, er habe nach beiden Methoden auch aus Drähten von Platin, Silber, Kupfer, Messing, Argentan, Blei, Zinn und Zink Töne erhalten, modificirt diese Angabe in einer späteren Arbeit dahin, dafs es nur geschehe, wenn zugleich ein starker Elektromagnet auf dergleichen Drähte einwirke.

Die hier zu beschreibende Methode, auf welche der Verfasser durch eine zufällig im Herbste 1854 gemachte Beobachtung gerieth, hat zunächst den Vorzug der gröfseren Allgemeinheit, indem sich nach ihr unzweifelhaft alle Metalle zum Tönen bringen lassen; aber es sind auch noch andere Umstände damit verknüpft, welche ihr für die Elektricitätslehre Interesse verleihen.

Sie beruht ebenfalls auf Anwendung des unterbrochenen Stroms, jedoch ist es nicht eigentlich dieser, sondern der durch ihn erzeugte Inductionsstrom, welcher als Tonerreger anzusehen ist. Und es sind nicht Stäbe oder Drähte, in welchen die Töne hervorgerufen werden, sondern Röhren, gebildet aus Blechen oder Platten, welche die den galvanischen Strom leitende Drahtrolle umgeben.

Der Verfasser benutzte zu allen diesen Versuchen eine der früher beschriebenen Hauptrollen [1]), die 5 par. Zoll in Länge und 5,5 p. Zoll in Umfang halten. Die beiden Drähte derselben waren stets nebeneinander verknüpft, so dafs sie einem einzigen Draht von 100 par. Fufs Länge und 1,4 Mllm. Durchmesser gleich kamen. Die Rolle wurde durch ein Stativ in senkrechter Stellung gehalten, solchergestalt, dafs sie am unteren Ende mit der Quelle des galvanischen Stroms, die in der Regel nur eine einzige Grove'sche Kette war, durch Drähte verknüpft werden konnte. Über die somit freistehende Drahtrolle wurden, von obenher, die zu untersuchenden Röhren geschoben, die der Länge nach entweder ganz offen oder durch Löthung ganz metallisch geschlossen, oder auch nur so

---

[1]) Monatsbericht 1855, S. 16.

weit zusammengebogen waren, dafs die Ränder des Blechs einander berührten. Als Material zu solchen Röhren wurde benutzt: Platin, Kupfer, Neusilber, Zinn, Messing, Zink, Blei und Eisen.

Zur Unterbrechung des galvanischen Stroms diente ein Wagener'scher Hammer von eigenthümlicher Construction, um ihm einen möglichst leisen Gang zu verleihen, was nöthig war, damit er durch sein Geräusch nicht dasjenige verdeckte, welches Gegenstand der Beobachtung sein sollte.

Die auf solche Weise angestellten Versuche haben nun zu folgendem allgemeinen Resultat geführt: Alle Metalle, das Eisen ausgenommen, geben keinen Ton, wenn sie entweder als ganz offene oder als vollkommen geschlossene Röhren die Drahtrolle umgeben. Stofsen dagegen die Ränder der Röhren blofs aneinander, so lassen alle Metalle, auch das Eisen nicht ausgenommen, einen sehr deutlichen Ton vernehmen, der an Stärke und Klang verschieden ist nach den Dimensionen der Röhre, nach der Natur und Elasticität ihres Materials, nach der Intensität des Stroms, und auch nach anderen Umständen, deren sogleich gedacht werden soll.

Das Eisen unterscheidet sich von den übrigen Metallen dadurch, dafs es, — offenbar in Folge seiner Magnetisirbarkeit, — schon als ganz offene Röhre einen knisternden Ton giebt, nicht allein wenn diese die Drahtrolle umgiebt, sondern auch schon wenn sie blofs daneben gestellt ist. Es ist offenbar derselbe, den man bereits früher beobachtete an Eisenblech, das in die Drahtrolle gelegt war. Aber dieser Ton ist weit schwächer als derjenige, welcher gehört wird, wenn die Ränder der Röhre sich berühren. Es scheint dann zu dem ersteren Ton noch ein zweiter hinzuzutreten.

Die Töne, welche man von Metallröhren mit einander berührenden Rändern erhält, werden offenbar hervorgerufen durch den Inductionsstrom, welchen die Wirkung des in der Drahtrolle unterbrochen circulirenden galvanischen Stroms in der Masse solcher Röhren erregt; denn sie werden verstärkt und geschwächt durch dieselben Umstände, welche einen derartigen Inductionsstrom stärker und schwächer machen würden.

So werden die Töne verstärkt, wenn man in die Drahtrolle einen Eisendrahtbündel schiebt, was daher bei den Versuchen des Verfassers auch immer geschah; und ebenso, obwohl natürlich in geringerem Grade, wenn man die Drahtrolle mit dem Condensator verbindet, was gleichfalls bei diesen Versuchen nie unterlassen ward.

In noch auffallenderer Weise läfst sich die Schwächung der Töne darthun. Es ist dazu nur erforderlich, in eine tönende Röhre eine andere vollkommen geschlossene Metallhülle von geringerem Durchmesser so zu stellen, dafs sie die inducirende Drahtrolle umgiebt. So wie man sie hineinstellt, hört das Tönen der weiteren Röhre augenblicklich auf; so wie man sie herauszieht, fängt es sofort wieder an.

Selbst zwei des Tönens fähige Röhren von ungleichem Durchmesser liefern einen Beweis von dieser Schwächung. Gleichzeitig in einander um die Drahtrolle gestellt, tönen sie vereint schwächer, als jede einzelne für sich. Manchmal verstummt die eine ganz. Zwei tönende Röhren von gleichem Durchmesser, übereinander um die Drahtrolle gestellt, stören dagegen einander nicht.

Statt der innern geschlossenen Röhre, die z. B. aus Zink oder einem anderen nicht merklich magnetisirbaren Metall bestehen kann, läfst sich auch eine offene Eisenröhre anwenden. Sie wirkt ebenfalls, je nach ihrer Höhe und Wanddicke, schwächend oder vernichtend auf die Töne, nicht weil sich in ihr, wie in der geschlossenen Zinkröhre, ein Inductionsstrom bildete, sondern weil sie durch die Drahtrolle umgekehrt wie das innere Drahtbündel magnetisirt wird, und somit diesem Bündel und der Kette entgegen wirkt.

Der Zusammenhang der Tonbildung mit dem Inductionsstrom, wenn er noch eines ferneren Beweises bedürfte, geht auch daraus hervor, dafs sie unabhängig ist vom Durchmesser der Röhren. Der Verfasser erhielt die Töne mit Röhren von 2, 4 und 8 Zoll Durchmesser, ohne dabei einen anderen Unterschied in der Stärke derselben wahrzunehmen, als denjenigen, welcher sich aus den diesen Durchmessern nicht entsprechend vergröfserten Höhen der Röhren herleiten liefs. Bei angemessener Höhe würde sich offenbar ein Hohlcylinder von

jeglichem noch so grofsem Durchmesser eben so gut durch eine einzige Volta'sche Kette zum Tönen bringen lassen wie eine Röhre von nur Zollweite.

Ist nun nach Allem diesem klar, dafs die in Rede stehenden Töne ihren Ursprung einem parallel den Windungen der Drahtrolle in der Röhre erregten Inductionsstrom verdanken, und fällt insofern diese Erregungsweise zusammen mit derjenigen, bei welcher der unterbrochene galvanische Strom direct durch einen Stahl- oder Eisendraht geleitet wird, so soll damit doch nicht gesagt sein, dafs die Tonbildung eine moleculare, ursprünglich in der ganzen Metallmasse vor sich gehende sei, wie es bei einem solchen Draht oder bei einer offenen Eisenröhre sicher der Fall ist. Im Gegentheil hält der Verfasser es für unzweifelhaft, dafs die von ihm beobachtete Tonbildung zunächst ihren Sitz an der Stelle hat, wo die Ränder der Röhren einander berühren, dafs von dort aus Erschütterungen erfolgen, welche die Röhre in tönende Schwingungen versetzen.

Die Töne sind auch nur ein secundäres Phänomen, welches fehlen kann, wenn das Material der Röhre wenig Elasticität besitzt, z. B. aus Blei besteht. Das Primitive der akustischen Erscheinung liegt in einem trockenen Geräusch, einem dem Schlagen einer Taschenuhr einigermafsen vergleichbaren Ticken, welches sich an der Berührungsstelle der Röhrenränder synchron mit den Schlägen des stromunterbrechenden Hammers vernehmen läfst und niemals fehlt. Es entsteht, wie sich durch einzelne Unterbrechungen des galvanischen Stroms überzeugend darthun läfst, nicht beim Schliefsen, sondern nur beim Öffnen der Kette, und wahrscheinlich auch beim Aufhören des dadurch erregten Inductionsstroms.

Dieses Ticken allein, nicht das Tönen, ist es, dessen Erforschung dem Gebiet der Elektricitätslehre anheimfällt, und der Verfasser sich daher besonders zur Aufgabe machte, ohne jedoch bis jetzt eine vollständige Lösung derselben herbei geführt zu haben.

Gleich dem Tönen, läfst sich das Ticken, wenn man vom Eisen absieht, bei einer der Länge nach durch Löthung vollkommen geschlossenen Röhre, und um so mehr also vermuthlich bei einem gegossenen Hohlcylinder, nicht vernehmen.

Selbst eine gelöthete Röhre, die man so weit aufgeschnitten hat, dafs über dem Schlitz noch eine Brücke von etwa einer Linie Breite stehen bleibt, giebt, wenigstens bei den vom Verfasser ins Spiel gesetzten Kräften, das tickende Geräusch nicht.

Diefs zeigt, dafs eine gewisse Aufhebung des Zusammenhangs für das Entstehen dieses Geräusches nothwendig ist; denn dafs die aneinander liegenden Ränder der Röhre sich nicht so innig berühren, wie die Theilchen im Innern der Masse, ist wohl vorweg klar und wird auch durch Erscheinungen in anderen Gebieten der Physik bestätigt. Unbedenklich kann man hier, auch bei scheinbar noch so guter Berührung, eine dünne Luftschicht zwischen den Röhrenrändern annehmen, wie man eine solche selbst für die schwarze Mitte der Newton'schen reflektirten Ringe anzunehmen genöthigt ist.

Bei dem Ticken zeigt sich der Einflufs des Abstandes, den der Verfasser somit zwischen den Röhrenrändern voraussetzt, zunächst dadurch, dafs dasselbe, je mehr man die Ränder aneinander drückt, desto mehr an Stärke abnimmt; ja es ist nicht unwahrscheinlich, dafs es bei hinreichend starker Compression, bei welcher sich die Theilchen nichtglasharter Metalle förmlich ineinander drücken, ganz verschwinden würde, wie es andrerseits gewifs ist, dafs, wenn es recht laut auftreten soll, die Ränder nur lose aneinander liegen dürfen [1]).

Man könnte meinen, dafs mit verstärktem Druck auch die Zahl der Berührungspunkte vermehrt werde, und daraus die Abnahme des Geräusches entspringe. Allein, wenn diefs auch für gewöhnlich der Fall gewesen sein mag, wo der Verfasser gröfsere, hervorspringende und nicht vollkommen geebnete

---

[1]) Bei Röhren von dicken Wänden, z. B. bei Zinkröhren von 1,5 bis 2,5 par. Lin. Wanddicke beobachtet man zugleich, dafs mit verstärkten Druck der Ränder gegen einander der Ton um mehrere Stufen in die Höhe geht, während das Ticken zwar schwächer wird, aber sein Tempo wie natürlich nicht verändert, da dieses von dem Gang des Hammers bedingt wird, mit ihm immer synchron bleibt. Bei solchen dickwandigen Röhren sind die Tonschwingungen offenbar blofs longitudinal oder peripherisch, während sie bei den dünnwandigen ganz oder theilweise transversal oder radial sind; denn erstere kann man ohne Störung des Tons mit der Hand anfassen, letztere nicht.

Stücke der Röhrenränder aneinander brachte, so kann doch schwerlich im Allgemeinen die erwähnte Abnahme davon abgeleitet werden. Denn wenn man eine Steck- oder Nähnadel winkelrecht gegen die Ränder zwischen dieselben einklemmt, so nimmt das Ticken, welches dann sehr laut ist, gleichfalls mit gesteigertem Druck ab, ohne dafs sich die Nadel nachher platt gedrückt erweist.

Übrigens kann ein Theil der Röhrenränder in innigem Metallcontact stehen, ohne dafs das tickende Geräusch verschwindet, sobald nur andere Punkte dieser Ränder einander lose berühren. So geräth die erwähnte, theilweis aufgeschnittene Röhre ins Tönen, so wie man in deren Schlitz eine Nadel oder ein keilförmiges Stück Blech einklemmt.

Dadurch erklärt sich auch eine Erscheinung beim Zinn. Wenn man ein Zinnblech um die inducirende Drahtrolle herumbiegt und die Ränder desselben aneinander bringt, so kleben sie sogleich an einzelnen Stellen zusammen, werden förmlich verlöthet. Dennoch zeigt sich das Ticken ausnehmend deutlich. Schmilzt man aber die benachbarten Ränder mit einer Löthrohrflamme solide zusammen, so hört dieses Geräusch auf.

Eine Hauptfrage bei dieser Untersuchung ist natürlich die: durch welchen Vorgang das tickende Geräusch an der Unterbrechungsstelle hervorgebracht werde.

Zunächst könnte man an das Überspringen von Funken denken, aber dieses ist sicher nicht die Ursache des Geräusches.

Allerdings sieht man Funken, wenn man die Röhrenränder vor einander trennt, — wie es scheint besonders dann, wenn es glückt, diese Trennung in dem Moment zu vollziehen, da der Hammer den galvanischen Strom unterbricht. Man sieht sie sogar, obwohl sehr klein, an einer Röhre, die wie die eben genannte, nur theilweise aufgeschnitten ist, wenn man den Keil in dem Spalt herauszieht.

Aber während die Ränder ruhig aneinander liegen, erblickt man selbst in vollkommner Dunkelheit keine Funken, trotzdem das Ticken ungestört fortgeht. — Der Verfasser hat die Hauptrolle mit ihrer tönenden Metallhülle ins Vacuum der Luftpumpe versetzt, aber auch dort geschah das Ticken, ohne dafs der

mindeste Lichtschein an der Unterbrechungsstelle der Röhre sichtbar war.

Überdiefs haben die erwähnten Funken eine äufserst geringe Schlagweite, wie das nicht anders als erwartet werden kann, wenn man bedenkt, dafs hier der elektrische Strom in einer ganz metallischen Bahn von wenigen Zollen Länge erregt wird.

Bei einem leicht schmelzbaren Metall, wie Zinn z. B., sieht man freilich manchmal Funken einige Linien weit fortspringen; aber diefs ist doch kein wahres Überspringen, sondern ein Fortschleudern von geschmolzenen, glühenden und vielleicht verbrennenden Metalltheilchen, denn es geschieht meistens ganz aufserhalb der Richtung des elektrischen Stroms, bald nach dieser, bald nach jener Seite hin.

Ein wahres Überspringen von Funken kann es schon deshalb nicht sein, weil die Spannung des Stroms ganz aufserordentlich gering ist. Wie sehr der Verfasser auch die Ränder einer Metallröhre, ohne sie in Berührung zu bringen, einander nähern mochte; — niemals sah er Funken überspringen. Man kann den Zwischenraum mit angefeuchteten Fingern bedecken, kann es sogar wagen die Zungenspitze zwischen die Röhrenränder zu schieben, ohne die geringste Empfindung zu verspüren.

Wenn Funken die Ursache des Tickens wären, so sollte man meinen, müfste dasselbe in einer leitenden Flüssigkeit verschwinden. Allein der Verfasser hat, bei horizontaler Lage einer Röhre, die Unterbrechungsstelle derselben in Brunnenwasser und in verdünnte Schwefelsäure getaucht, ohne dafs eine Abnahme des Geräusches wahrnehmbar gewesen wäre.

Nur als ein dünnes Stück Fliefspapier, getränkt mit verdünnter Schwefelsäure, zwischen die Ränder geschoben, also der Metallcontact ganz unterbrochen wurde, hörte es auf.

Und ebenso verschwand es bei einer Zinkröhre, als deren Ränder so stark amalgamirt waren, dafs Quecksilbertröpfchen daran hängen blieben, — offenbar, weil dann ein vollkommner Metallcontact hergestellt war.

Dagegen hörte das Ticken nicht auf, als die Berührungsstelle mit der Flamme einer Weingeistlampe stark erhitzt wurde; obwohl eine Schwächung allerdings bemerkbar war.

Wenn nun aber, allem diesem nach, Funken nicht die Ursache des Geräusches sind, — worin kann dann dasselbe begründet sein?

Zunächst könnte man an jene Abstofsung denken, welche, wie Ampère gezeigt, in Richtung des Stroms zwischen den Theilchen desselben stattfindet. Sie würde, könnte man sagen, während der Strom entsteht, die Röhrenränder ein klein wenig von einander entfernen, und, wenn er aufhört, wieder gegen einander schnellen lassen. Allein abgesehen von allem Andern, scheint es, hat der schwache Strom, der hier auftritt, nicht Kraft genug, um einen solchen mechanischen Effect auszuüben. Der Verfasser hat das Ticken bei Zinkröhren beobachtet, die etwa 2 Zoll im Durchmesser und über $2\frac{1}{2}$ Lin. in Wanddicke halten, und zu ihrem Zusammendrücken einen sehr bedeutenden Kraftaufwand erfordern.

Überdiefs, so sehr man auch geneigt ist, das Geräusch von einem mechanischen Gegeneinanderstofsen der Röhrenränder herzuleiten, so hat doch die Beobachtung dem Verfasser keinen Beweis dafür geliefert.

Für das blofse Auge scheinen diese Ränder absolut in Ruhe zu verharren, und selbst unter dem Mikroskop, freilich nur bei 100maliger Vergröfserung, die aber doch wohl schon etwas hätte zeigen müssen, war von einer Bewegung nichts wahrzunehmen. — Ebenso zeigten die Flüssigkeiten, in welche die tickenden Röhren getaucht waren, nicht die geringste Spur von einer Erzitterung oder Wellenbewegung. Jedenfalls mufs die Amplitude der tickenden und tönenden Schwingungen aufserordentlich klein sein.

Die natürlichste Ansicht über das in Rede stehende Phänomen möchte wohl die sein, dafs trotz des scheinbaren Metallcontacts der Röhrenränder dennoch keine gleichförmige Leitung der Elektricität stattfindet, sondern zeitweise, in den Momenten der Unterbrechung des Stroms, eine plötzliche Entladung erfolgt — und zwar ohne Funken.

Nur dieser Zusatz hat etwas Ungewöhnliches, aber es ist nicht einzusehen, dafs es den bisherigen Erfahrungen widerspreche; denn aus keiner derselben scheint ein Beweis hervorzugehen dafür, dafs der Durchgang der Elektricität durch eine Luftschicht von aufserordentlicher Dünnheit nothwendig mit Funken verknüpft sein müsse.

Im Gegentheil liefsen sich Gründe anführen, welche das Erscheinen von Funken in einem solchen Falle zweifelhaft machen, — um so mehr, als es andrerseits auch noch fraglich scheint, ob wir in den Funken, da wo sie erscheinen, die Elektricität in Wahrheit substantiell überspringen sehen; — sie könnten ebensowohl nur begleitende Phänomen der vielleicht an sich dunklen unsichtbaren Elektricitäts-Entladung sein; die relative Langsamkeit der Bewegung der Funken in gewissen Fällen scheint diefs nicht unwahrscheinlich zu machen.

Allein der Verfasser will sich nicht in Hypothesen verwickeln, sondern es lieber künftigen Beobachtungen überlassen, das in Rede stehende Phänomen weiter aufzuhellen.

Hr. Dove sprach „über das Maximum-Thermometer von Negretti und Zambra", unter Vorzeigung eines übersendeten Exemplars. No. 1232.

Die Maxima-Thermometer, bei welchen ein aufserhalb des Quecksilbers befindlicher Stift durch das sich ausdehnende Quecksilber verschoben wird, entsprechen ihrem Zweck deswegen auf eine ungenügende Weise, weil bei dem Transport sehr leicht der Stift in das Quecksilber hineingeht, und aufserdem selbst wenn die Quecksilberfläche durch einen Glasstift, oder ein gläsernes Röhrchen von dem beweglichen Stift getrennt ist, doch in der Regel nach längerm Gebrauch der Stift nicht losreifst oder das Quecksilber sich bei ihm vorbeidrängt. Die Thermometer von Negretti und Zambra sind dicht über der Kugel rechtwinklig umgebogen, und in der Umbiegungsstelle befindet sich ein mit umgebogener und dadurch festgeklemmter Glasstift, welcher einen sehr dünnen Canal für das sich ausdehnende Quecksilber übrig läfst. Bei horizontaler Stellung des Instrumentes trennt sich, wenn die Wärme ab-

zunehmen beginnt, das Quecksilber an dieser Stelle, so dafs man die Ablesung des Maximums später unmittelbar am Ende des getrennten Quecksilberfadens erhält. Neigt man nun das Instrument, so dafs die Kugel nach Unten zu stehen kommt, und giebt ihm eine kleine Erschütterung, so vereinigt sich der getrennte Faden mit dem Quecksilber in der Kugel. Das Instrument kann aus dem Grunde, weil hier kein Stift bewegt wird, eine viel kleinere Kugel erhalten, als die gewöhnlichen Maxima-Thermometer. Es ist daher in jeder Beziehung im Vortheil gegen die gewöhnliche Construction.

Hr. H. Rose gab folgende Mittheilung des Hrn. Dr. R. Schneider das Äquivalent des Antimon's betreffend:

Das Äquivalent des Antimons ist im Jahre 1818 von Berzelius bestimmt worden und zwar auf die Weise, dafs eine gewogene Menge reinen Antimons durch Oxydation vermittelst Salpetersäure, Abdampfen und Glühen des Rückstandes in antimonsaures Antimonoxyd verwandelt wurde. Dabei fand sich, dafs 100 Theile Antimon 124,8 Theile antimonsaures Antimonoxyd gaben, woraus das Äquivalent des Antimons zu 1612,9 berechnet wurde.

Da es mir nicht ausgemacht zu sein schien, dafs das antimonsaure Antimonoxyd, ohne einen Verlust an Sauerstoff zu erfahren, längere Zeit einer hohen Temperatur ausgesetzt werden kann und da überhaupt die Darstellung reiner Antimonpräparate von so einfacher Zusammensetzung, wie sie für den vorliegenden Zweck erforderlich war, mit sehr grofsen Schwierigkeiten verbunden ist, so habe ich mich bei der vorliegenden Äquivalentbestimmung einer natürlichen Antimonverbindung bedient, nämlich eines Antimonglanzes von Arnsberg. Derselbe ist ausgezeichnet durch einen Grad von Reinheit, wie er bei natürlichen Verbindungen nur selten angetroffen wird. Er enthält nichts Fremdartiges aufser als Gangart etwas Quarz (im Durchschnitt $\frac{1}{3}$ proc.), der zwar auf mechanischem Wege nicht vollständig beseitigt werden konnte, dessen Menge sich indefs in jedem einzelnen Versuche mit Genauigkeit bestimmen liefs. Von den Metallen, die das natürliche Schwefelantimon

häufiger begleiten, wie Arsenik, Blei, Kupfer und Eisen, ist keins in nachweisbarer Menge darin enthalten.

Die Reduction dieses Antimonglanzes im reinen Wasserstoffstrome ist als Basis für die Äquivalentbestimmung benutzt worden. Es läfst sich diese Reduction mit Sicherheit ausführen unter der Temperatur, bei welcher Schwefelantimon verflüchtigt wird. Dabei ist allerdings Voraussetzung, dafs der Wasserstoffstrom nicht übermäfsig beschleunigt wird, denn obgleich bei meinen Versuchen auf die Reduction von je einem Gramm Schwefelantimon etwa 1 Stunde Zeit verwendet wurde, fand sich doch in den Vorlagen, durch die das entweichende Schwefelwasserstoffgas geleitet wurde, eine Spur von Schwefelantimon (im höchsten Falle 0,00125 Grm.). — Ein Verlust an Antimon durch Entweichen von Antimonwasserstoff findet bei der Reduction, wie ich mich überzeugt habe, nicht statt: — das aus dem Apparate austretende Gas, nachdem es durch Berührung mit Ätzammoniak und Bleizuckerlösung von Schwefelwasserstoff vollständig befreit worden war, gab beim mehrstündigen Hindurchleiten durch eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd darin nicht die geringste Trübung.

Wie leicht und bequem nun aber auch die Reduction des Schwefelantimons bis gegen das Ende von Statten geht, so ist es doch aufserordentlich schwierig, dem Antimon die letzten Spuren von Schwefel durch Erhitzen im Wasserstoffstrome zu entziehen; dieselben werden mit so grofser Hartnäckigkeit zurückgehalten, dafs selbst nach stundenlangem Erhitzen, wobei stets eine äufserst schwache Schwefelwasserstoff-Entwicklung beobachtet wird, kaum eine bemerkbare Gewichtsabnahme stattfindet. Ich habe es deshalb vorgezogen, diesen zurückgehaltenen Schwefel auf andere Weise zu bestimmen. Das metallische Antimon wurde in Königswasser aufgelöst, — (der hierbei ungelöst bleibende Quarz wurde abfiltrirt und gewogen), — die Auflösung im Wasserbade zur Trockne verdampft und darin bis zur Vertreibung der gröfsten Menge freier Säure erwärmt. Der Rückstand wurde darauf mit heifsem Wasser übergossen, mit reinem kohlensauren Natron übersättigt, längere Zeit damit digerirt, das ausgeschiedene Antimonoxyd abfiltrirt und aus dem durch Salzsäure sauer gemachten Filtrate durch

salpetersaure Baryterde die Schwefelsäure gefällt. Aus dem Gewichte des schwefelsauren Baryts ergab sich die vom Antimon zurückgehaltene Schwefelmenge.

In sechs Versuchen, die ich bis jetzt ausgeführt habe und in denen das Schwefelantimon in Quantitäten von 3 bis 10,5 Grm. angewandt wurde, hat sich die Zusammensetzung desselben ergeben zu

71,427 — 71,519 proc. Antimon und
28,573 — 28,481 „ Schwefel,

im Mittel zu:

71,469 proc. Antimon und 28,531 proc. Schwefel.

Es berechnet sich hieraus das Äquivalent des Antimons fast genau zu 1503; dasselbe liegt demnach um mehr denn 100 Ganze niedriger, als es bisher angenommen wurde.

Es verdient bemerkt zu werden, dafs das arithmetische Mittel aus diesem neuen Antimon-Äquivalente und dem des Phosphors (387,5 nach Schrötter) eine Zahl ist (945), die dem Äquivalente des Arseniks (937,5 nach Pelouze) sehr nahe liegt, so dafs sich zwischen diesen drei Äquivalenten eine ähnliche Beziehung herauszustellen scheint, wie sie z. B. zwischen denen des Chlors, Broms und Jods oder denen des Calciums, Strontiums und Baryums stattfindet.

Hr. du Bois-Reymond legte folgende vorläufige Mittheilung über das elektromotorische Verhalten des Froschherzens, von den Hrn. Kölliker und H. Müller in Würzburg vom 29. Februar d. J. vor:

I. Strom des ruhenden Herzens.

Die Entdeckung von du Bois-Reymond, dafs die Spitze des Herzens negativ, die Oberfläche dagegen positiv sich verhält, hat uns veranlafst, das elektromotorische Verhalten des Froschherzens näher zu prüfen, wobei sich folgende Thatsachen ergaben:

1) Die Spitze des ganzen Herzens verhält sich negativ gegen jeden Punkt der Oberfläche der Kammern.

2) Ebenfalls negativ ist die Herzspitze gegen die durch Abschneiden der Vorkammern ohne Verletzung der Kammer entstandene Schnittfläche.
3) Dagegen ist die Spitze des Herzens positiv gegen Querschnitte an der Basis der Kammer selbst.
4) Jeder Punkt der Seitenwände des Herzens ist positiv gegen Querschnitte an der Basis oder an der Spitze der Kammer, wie schon Matteucci an Säulen aus Taubenherzen im Allgemeinen beobachtet hatte.
5) Der Ausschlag, den ein ganzes mit der äufsern Fläche der Kammer und der Spitze aufgelegtes Herz giebt, ist geringer als der, den man erhält, wenn man den Querschnitt der Spitze und die Oberfläche auflegt.

Eine Erklärung dieser Sätze kann zum Theil erst versucht werden, wenn der anatomische Verlauf der Muskelfasern des Froschherzens bekannt sein wird, eine Untersuchung, mit der wir eben beschäftigt sind.

II. Einfache galvanische Zuckung vom Froschherzen aus.

Bei reizbaren Fröschen erhält man hie und da, jedoch im Ganzen ziemlich selten, beim Auflegen des Ischiadicus eines stromprüfenden Froschschenkels auf das Herz, eine Zuckung und zwar wenn der Nerv 1) Oberfläche und Spitze oder 2) Oberfläche und Querschnitt der Spitze berührt oder endlich 3) wenn derselbe quer über die Mitte der Kammer hinübergelegt wird, so dafs er noch den linken Seitenrand des Herzens berührt. Berührt der Nerv nur Oberfläche oder nur Spitze, so tritt keine Zuckung ein.

III. Negative Schwankung des elektrischen Stromes des Herzens während der natürlichen Contraction desselben.

Wenn das auf den Bäuschen liegende Froschherz fortpulsirt, hat man Gelegenheit, die negative Schwankung des elektrischen Stromes desselben während der Contraction zu beobachten. Die Nadel des Multiplicators nämlich, die durch den Strom des ruhigen Herzens in den positiven Quadranten

abgelenkt wird, geht mit der ersten auf den Bäuschen eintretenden Systole in den negativen Quadranten über und zeigt auch während der nun folgenden Oscillationen jede Systole deutlich an, bis sie nahe am Nullpunkt sich einstellt und mit jeder Diastole etwas in den positiven, mit jeder Systole um ein geringes in den negativen Quadranten hinüberoscillirt. Bei diesem Versuche wurde das Herz in günstiger Lage so gebettet, dafs es möglichst wenig sich verschieben konnte, doch wäre es allerdings noch zweckmäfsiger, den von du Bois-Reymond uns gerathenen Versuch zu machen, das Herz mit unschädlicher Flüssigkeit prall injicirt auf die Bäusche zu legen, so dafs dasselbe nicht im Stande ist seine Lage zu ändern, ein Verfahren, zu dessen Anwendung wir noch nicht Mufse fanden.

IV. Secundäre Zuckung vom pulsirenden Froschherzen aus.

Wird der Nerv eines stromprüfenden Froschschenkels in günstiger Lage auf ein pulsirendes Froschherz gebettet, so geräth der Schenkel bei jeder Systole in Contraction, was wohl am besten beweist, dafs der Erfolg des Multiplicatorversuchs ebenfalls auf negative Schwankung zu beziehen ist, und nicht blofs auf Veränderung der elektromotorischen Wirkung durch die nicht ganz zu vermeidende Verschiebung des Herzens zwischen den Bäuschen. Die näheren Erscheinungen dieses Versuches sind folgende:

1) Die secundäre Zuckung vom Herzen aus zeigt sich bei reizbaren Fröschen je beim 2. oder 3. Thier.
2) Die Stärke derselben ist oft sehr bedeutend, so dafs der Schenkel mit jeder Systole mit ausgespreizten Zehen tetanisch sich streckt, ja einmal gelang es uns vom Gastroknemius des ersten Schenkels aus an einem zweiten Schenkel secundäre (also eigentlich tertiäre) Zuckung zu erregen.
3) Die Dauer des Phänomens anlangend, so fanden wir in Einem Falle während $\frac{5}{4}$ Stunden eine fast unausgesetzt mit jeder Systole eintretende Zuckung des stromprüfenden Schenkels und in mehreren Fällen beobachteten wir dieselbe $\frac{3}{4}$—1 Stunde lang.

4) Diese Versuche gelingen sowohl mit dem ganzen Herzen als nach abgeschnittener Spitze desselben.
5) In allen Fällen wird die secundäre Zuckung etwas vor dem Eintreten der Systole d. h. vor der sichtbaren Contraction der Kammer beobachtet und kann mithin dieser Versuch zur Bestätigung des von Helmholtz vor kurzem bewiesenen Satzes gelten, dafs die negative Schwankung des Muskelstromes in die Zeit fällt, welche der Contraction vorangeht. (S. Monatsb. der K. Berliner Akad. 1854 p. 329.)
6) Hie und da sieht man an dem stromprüfenden Schenkel nach der die Systole anzeigenden Zuckung eine zweite schwächere, die mit der Diastole zusammenfällt. In Einem Falle war diese zweite diastolische Zuckung mit besonderer Deutlichkeit zu sehen und hing offenbar von der Diastole ab, indem sie jedesmal ausblieb, wenn der Nerv nach der systolischen Zuckung des Schenkels rasch von dem Herzen abgehoben wurde. Sollte diese diastolische secundäre Zuckung auch bei ferneren Versuchen sich bestätigen, so wäre man wohl berechtigt anzunehmen, dafs dieselbe das Resultat der Rückkehr des Herzstromes zu seiner ihm während der Ruhe zukommenden Gröfse ist, also in ähnlicher Weise als eine Folge der mit der Erschlaffung des Herzmuskels eintretenden positiven Schwankung des Muskelstromes erscheint, wie die erste systolische Zuckung von der mit der Herzcontraction eintretenden negativen Stromesschwankung abhängt.

---

6. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rammelsberg las über die chemische Zusammensetzung des Leucits und seiner Pseudomorphosen.

Unter den Mineralien, welche in mehrfacher Beziehung grofses Interesse darbieten, nimmt der Leucit unstreitig einen vorzüglichen Platz ein. Von einfacher feldspathähnlicher Zusammensetzung, wird er in der Geschichte der Mineralchemie

unvergeſslich bleiben, da Klaproth in ihm zuerst (im J. 1796) das Kali als einen Bestandtheil der Mineralien auffand, und den noch heute gültigen Namen für dasselbe in Vorschlag brachte.

Oft schon sind die geologischen Verhältnisse des Leucits der Gegenstand lebhafter Discussion gewesen. Sein Vorkommen beschränkt sich auf gewisse, durch ihn charakterisirte ältere und neuere Laven und zwar vorzüglich in jenem vulkanischen Gebiet Mittelitaliens, welches vom Vesuv nördlich über Rom hinaus bis zur toskanischen Grenze reicht. Unter allen Vulkanen ist, so viel man weiſs, der Vesuv der einzige, dessen Laven Leucit enthalten. Minder hervortretend erscheint er in den vulkanischen Gesteinen der Westseite des Laacher Sees und des Kaiserstuhls im Breisgau.

Die chemische Zusammensetzung des Leucits lieſs sich schon aus den wenigen früheren Analysen Klaproths und Arfvedsons deutlich erkennen, denn sie ist nicht weniger einfach und constant, wie seine geometrischen und physikalischen Kennzeichen es sind. Während Kali und Thonerde genau dasselbe Verhältniſs wie im gewöhnlichen Feldspath (Orthoklas) beobachten, ist die Menge der Kieselsäure abweichend von der in den Feldspatharten, und stimmt nur mit derjenigen im Andesin überein, einem Feldspath südamerikanischer Gesteine, dessen Selbstständigkeit noch nicht sicher erwiesen ist.

Indem ich mich mit einer vergleichenden Untersuchung der verwitterten Leucite beschäftigte, d. h. derjenigen, welche nach ihrer Bildung durch das unmerklich fortschreitende und doch ewig thätige Spiel der chemischen Kräfte in ihrer ursprünglichen Mischung verändert sind, dabei aber ihre Form vollkommen behalten haben, schien es nothwendig, diese ursprüngliche Zusammensetzung von neuem in Betracht zu ziehen. Eine Reihe von Versuchen bestätigte einerseits die längst angenommene Formel, andererseits die zuerst von Awdejew gemachte Beobachtung, daſs eine kleine Menge Natron, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ eines Procents, dem Leucit eigen ist. Es ist mir nicht möglich gewesen, gröſsere Natrongehalte, wie sie von G. Bischof und Abich angegeben werden, in irgend einem unzersetzten Leucit aufzufinden.

Das spec. Gewicht des Leucits kann nach meinen Beobachtungen genau mit 2,48 bezeichnet werden.

Während selbst die älteren vesuvischen Laven den Leucit noch unverändert zeigen, ist dies häufig nicht mehr der Fall in jenen Aggregaten vulkanischer Gesteinsbruchstücke und Trümmer, welche man mit dem Namen Tuff zu bezeichnen pflegt, den mechanisch zerstörten Überresten alter eruptiver Massen, welche durch die Gewalt des Wassers fortgeführt und in Gestalt von Bänken oder Schichten an vielen Punkten abgesetzt sind. Die in ihnen vorkommenden Leucite sind oft nur von geringer Gröfse, und zeigen nicht mehr die Härte, Dichtigkeit und scharfe Form der in fester Lava eingewachsenen Krystalle. Auch die im Gebiete des Laacher Sees und des Kaiserstuhls vorkommenden Leucitgesteine enthalten nur sehr kleine, von der Zersetzung bereits ergriffene Leucite. Für ihre chemische Untersuchung ist das Material sehr schwer im reinen Zustande zu erlangen.

Nirgends aber läfst sich die Veränderung der Leucitsubstanz in einem grofsartigeren Mafsstabe verfolgen, als an den Laven der Rocca Monfina. Dieser in vorhistorischen Zeiten schon erloschene Vulkan, welcher an Masse den Vesuv weit übertrifft, blieb den Naturforschern unbekannt, bis Sc. Breislak im J. 1793 ihn gleichsam entdeckte und beschrieb. Er erhebt sich nordwestlich von Neapel, unweit der Strafse nach Rom, über der Stadt Sessa, und ist in neuerer Zeit von Abich untersucht und abgebildet worden.

Ein mächtiger Lavastrom der Rocca Monfina ist durch die atmosphärischen Einflüsse im Laufe mehrerer Jahrtausende in Verwitterung übergegangen, deren Produkte für das Studium der Gesteinsveränderungen von grofser Bedeutung sind. In einer grauen Grundmasse erblickt man hie und da noch Reste von schwarzem Augit, meistens aber eine thonige Masse, in welche er sich verwandelt hat. Etwas glasiger Feldspath und rothbrauner Glimmer begleiten ihn. In dieser Grundmasse liegen zahlreiche und oft sehr grofse Leucitkrystalle, zum Theil von mehreren Zollen im Durchmesser, von gut erkennbarer Form, freilich nicht von der Schärfe frischer Krystalle.

Darf man nach dem urtheilen, was die Sammlungen der Besucher der Rocca Monfina aufzuweisen haben, so kommen hier zwei Arten veränderter Leucite vor, zwei verschiedene Stadien des Verwitterungsprocesses bezeichnend.

Die eine Art, welche die Krystallform schärfer bewahrt hat, ist an der Oberfläche mit einer grauen Rinde überzogen, besteht im Innern aus einer gelblichen schwach durchscheinenden wachsglänzenden Masse, hie und da mit schwarzen augitischen Einschlüssen, welche viel weicher als frische Leucitmasse ist, und ein spec. Gewicht von nur 1,82 besitzt. Meine Analysen, welche mit denen von G. Bischof übereinstimmen, geben das Resultat, dafs diese Leucite im Ganzen ihre ursprüngliche Zusammensetzung bewahrt haben, die Menge des Alkalis ein wenig vermindert ist, dafs also die Verwitterung sich noch in ihrem ersten Stadium befindet, mehr mechanisch als chemisch verändernd gewirkt hat, und der weiteren Metamorphose gleichsam zur Einleitung dient, indem sie die Substanz lockerer und zugänglicher machte.

Die zweite Art von Leucit stellt viel undeutlichere, weifse, zerreibliche Krystalle dar, die man für Kaolinsubstanz halten könnte. Ihre Masse enthält viele graue durchscheinende Körner von gröfserer Härte, unter dem Mikroskop rundlich erscheinend, ohne Spur von bestimmter Form. Diese Körner lassen sich durch Schlämmen von der übrigen weichen Masse nur sehr unvollständig trennen. Für beide habe ich bei der Analyse gleiche Zusammensetzung gefunden, welche insofern merkwürdig ist, als der procentische Gehalt an Kieselsäure und Thonerde wie in dem gewöhnlichen Leucit ist, das Alkali aber vorherrschend aus Natron besteht, und etwa 10 pCt. Wasser überdies wesentlich sind.

Wenn man annehmen darf, dafs diese Art aus der ersten entstanden ist, so mufs man glauben, dafs natronhaltige Gewässer wirksam waren, dafs jedoch das Kali bei weitem nicht durch sein Äquivalent an Natron ersetzt wurde, dafs, bei Gleichbleiben des Thonerdegehalts, auch Kieselsäure fortgeführt wurde, und nur das Ganze, welches offenbar ein Gemenge ist, die Bisilikatmischung beibehalten hat.

Durch das Auftreten bestimmter Verbindungen von ungleich gröfserem Interesse sind gewisse Leucitkrystalle aus einer älteren Vesuvlava, deren Masse nach Scacchi in glasigen Feldspath verwandelt ist, eine Beobachtung, welche Blum bestätigt hat. Die graue Lava, in welcher sie liegen, enthält aufserdem gröfsere Krystalle von glasigem Feldspath, welche denen aus dem Trachyt des Siebengebirges ganz ähnlich sind. Das Innere des Leucits hat ein fremdartiges Ansehen; es ist eine grünlichweifse krystallinische Masse, welche sich leicht zerreibt und meistentheils den Krystall nicht vollkommen erfüllt, sondern seine Mitte leer läfst, so dafs der Anblick an eine Pseudomorphose unwillkürlich erinnert.

Das chemische Verhalten dieser Masse unterscheidet sie sogleich vom Leucit, denn, obwohl wasserfrei, wird sie von Säuren nur theilweise zersetzt. Die Analysen, welche ich davon gemacht habe, beweisen, dafs die Zusammensetzung des zersetzbaren und des unzersetzbaren Theils eine durchaus verschiedene ist. Jener entspricht sehr gut dem Nephelin, dieser dem glasigen Feldspath, beide in dem Verhältnifs von 40 und 60 pCt. Nun hat Hr. G. Rose später auf meine Bitte die in der K. Mineraliensammlung befindlichen Exemplare dieser seltenen Leucitkrystalle mineralogisch untersucht, und nach gefälliger zur Benutzung gestatteter Mittheilung gefunden, dafs ihre Masse ein Gemenge von zum Theil deutlich krystallisirtem Nephelin und glasigen Feldspath ist, worin ein wenig Augit und Titanit vorkommt. Es ist demnach die chemische Untersuchung im vollkommenen Einklang mit der mineralogischen, und wiederum ein Beweis, dafs die Behandlung eines Silikatgemisches mit Säuren allerdings zu einem sicheren Schlufs auf die Natur der Gemengtheile führen kann, woran man in neuerer Zeit öfter zu zweifeln scheint, obwohl ich selbst früher bei den Meteorsteinen von Klein-Wenden, Juvenas und Stannern die Brauchbarkeit dieser Methode erwiesen habe.

Nephelin und glasiger Feldspath, beide qualitativ gleich zusammengesetzt, unterscheiden sich durch die Natur der Alkalien, welche im ersteren hauptsächlich in Natron, im letzteren hauptsächlich in Kali bestehen. Gleichwie im Leucit verhält sich in ihnen der Sauerstoff der Alkalien und der Thonerde

wie 1 : 3, aber der Feldspath enthält $2\frac{2}{3}$ mal soviel Säure als der Nephelin.

Wäre die Masse unserer Leucitkrystalle nur als Ganzes untersucht worden, und läge das Resultat der mineralogischen Untersuchung nicht vor, so würde sie, da das Sauerstoffverhältnifs = 1 : 3 : 8 ist, als ein Leucit erscheinen, welcher gegen 2 At. Natron 3 At. Kali enthält. Dies kommt nur daher, weil ein Gemenge von 4 At. Nephelin und 7 At. Feldspath (Orthoklas) genau die Zusammensetzung eines Kali-Natron-Leucits repräsentirt. Da das spec. Gew. jener beiden dasselbe ist, so findet es sich auch an dieser Pseudomorphose, in welcher man eine Spaltung des Leucits in Nephelin und glasigen Feldspath erblicken kann, und nur die Frage bleibt, ob der primitive Leucit das Natron schon enthielt, oder ob es erst später gegen Kali ausgetauscht wurde.

Wäre es streng bewiesen, dafs Abichs natronreicher „glasiger Leucit", von dem eine einzige Analyse vorliegt, ein wirklicher Leucit, und nicht ein ähnliches Gemenge war, so stände die Existenz des Natron-Leucits aufser Zweifel. Allein es ist mir, wie schon bemerkt, kein unveränderter Leucit vorgekommen, welcher Natron wesentlich enthält.

Aufserdem las Hr. Rammelsberg „über die Krystallform und die chemische Zusammensetzung des Vanadinbleierzes".

Bei dem seltenen Vorkommen der Vanadinverbindungen ist es bisher nicht möglich gewesen, ihre Krystallform mit derjenigen anderer Körper zu vergleichen.

Am Berge Obir bei Windisch-Kappel in Kärnthen hat sich in neuerer Zeit krystallisirtes Vanadinbleierz gefunden, und der Custos des naturhistorischen Landesmuseums in Klagenfurt, Hr. Canaval, welcher dasselbe beschrieben und qualitativ geprüft hat, setzte mich kürzlich durch Mittheilung von Material in den Stand, das Erz krystallographisch und chemisch zu untersuchen.

Nach meinen Beobachtungen sind die Krystalle sechsgliedrige Combinationen eines Prismas mit drei Dihexaedern, von

denen das vorherrschende, welches die sechsflächige auf die Prismenflächen aufgesetzte Zuspitzung der Krystalle bildet, als Grundform anzusehen ist. Die beiden anderen sind alsdann das zweifach schärfere und das erste stumpfere dieses letzteren. Meine Messungen ergaben für den Endkantenwinkel der Grundform den Werth von 142° 30′. Da nun nach den Messungen des Hrn. G. Rose derselbe Winkel beim Mimetesit (arseniksaurem Bleioxyd) = 142° 7′, beim Pyromorphit (phosphors. Bleioxyd) = 142° 15′ und beim Apatit (phosphors. Kalk) = 142° 20′ beträgt, so ist das vanadinsaure Bleioxyd mit dem phosphorsauren und arseniksauren Bleioxyd, so wie mit dem phosphorsauren Kalk isomorph.

Auch die chemische Analyse des Erzes bestätigt die Analogie in der Zusammensetzung aller dieser Mineralien. Das Vanadinbleierz enthält 2,23 pCt. Chlor und 0,85 pCt. Phosphorsäure; es ist eine Verbindung von 1 At. Chlorblei mit 3 At. drittel vanadinsaurem Bleioxyd, von welcher Verbindung etwa 15 At. mit einem At. der entsprechenden phosphorsauren (Pyromorphit) isomorph gemischt sind.

Allein die Vanadinsäure enthält 3, die Phosphor- und Arseniksäure enthalten 5 At. Sauerstoff, und die Versuche von Berzelius, welche zur Constitution der Vanadinsäure geführt haben, gestatten nicht für jetzt eine Änderung in der Anzahl der Sauerstoffatome der Vanadinsäure vorzunehmen. Es gehört demnach diese Isomorphie zu der nicht mehr kleinen Zahl der Beispiele, bei welchen die Übereinstimmung der Form nicht mit vollkommen ähnlicher Constitution der betreffenden Verbindungen verknüpft ist.

Hr. H. Rose las folgende Mittheilung des Hrn. Dr. A. W. Hofmann über das Bromtitan.

Eine Vergleichung der Siedepunkte correspondirender Chlor- und Bromverbindungen führte Prof. Kopp zu der interessanten Beobachtung, dafs mit jedem Äquivalent Brom, welches sich einem Äquivalent Chlor substituirt der Siedepunkt im Durchschnitt um 32° C steigt.

		Siedepunkt.	Differenz.
Äthylchlorid	$C_4 H_5 Cl$	11° C	30
Äthylbromid	$C_4 H_5 Br$	41° C	
Dichlorinirtes Äthylen	$C_4 H_4 Cl_2$	67° C	$66 = 2 \times 33$
Dibrominirtes Äthylen	$C_4 H_4 Br_2$	133,6° C	
Phosphorterchlorid	$P Cl_3$	78°	$97 = 3 \times 32\frac{1}{3}$
Phosphorterbromid	$P Br_3$	175°	

Wenn diese Differenz für alle Chlor- und Bromverbindungen eine constante ist, so erhellt, dafs sich sehr wichtige Folgerungen in Beziehung auf die atomistische Constitution dieser Körper aus der Bestimmung ihrer Siedepunkte ziehen lassen.

Prof. Kopp hat in der That diese Beobachtung mit glücklichem Erfolg zur Feststellung des Äquivalents des Siliciums benutzt, über welches solche Unsicherheit herrschte, dafs nicht weniger als 3 Formeln für die Kieselsäure vorgeschlagen wurden:

$$Si O$$
$$Si O_2$$
$$Si O_3$$

Die Siedepunktsdifferenz des Chlorids (59° C) und des Bromids (153° C) also $94 = 3 \times 31\frac{1}{3}$, führte Kopp zu den Formeln.

$$Si Cl_3 \text{ und } Si Br_3$$

als Ausdruck für die atomistische Constitution dieser Verbindungen, wonach sich das Äquivalent des Silicium zu 21,3 ergiebt.

Um jedoch die allgemeine Geltung von Kopps Beobachtungen zu prüfen, war es nöthig, die Siedepunkte correspondirender Chlor- und Bromverbindungen, welche Abweichungen darboten, nochmals mit Sorgfalt zu bestimmen, und die Untersuchung auf eine gröfstmögliche Anzahl neuer Verbindungen auszudehnen.

Hr. Francis Baldwin Duppa hat sich, auf meinen Vorschlag hin, mit der Untersuchung des Gegenstandes beschäftigt und bereits einige werthvolle Resultate erhalten, welche Sie vielleicht der Akademie mittheilen wollen.

Die Bromverbindung des Titans war bis jetzt unbekannt. Hr. Duppa erhielt diesen Körper, indem er einen Strom von Brom über eine innige Mengung von reiner Titansäure und

Kohle leitete. Bei hellrother Glühhitze tritt eine heftige Reaction ein und liefert eine braune Flüssigkeit, welche in der Vorlage zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Mit Überschufs von Quecksilber destillirt, wodurch alles freie Brom entfernt wird, stellt sich das Bromtitan als eine bernsteingelbe Masse von prachtvoll krystallinischer Structur dar. Dieser Körper zieht mit der gröfsten Begierde Feuchtigkeit an und verwandelt sich in Titansäure und Bromwasserstoffsäure. Das Bromtitan hat ein specifisches Gewicht von 2,6; es schmilzt bei 39° C. Sein Siedepunkt wurde von Hrn. Duppa mit einer beträchtlichen Quantität des Körpers, von dessen Reinheit er sich durch die Analyse überzeugt hatte, untersucht und bei 230° C gefunden. Der des Chlortitans, wie er von Dumas beobachtet und von Hrn. Duppa bestätigt wurde, ist 135° C. Die Differenz $230 - 135 = 95 = 3 \times 31\frac{1}{3}$ ist ganz dieselbe, wie die, welche die Siedepunkte des Chlorids und Bromids des Kiesels darbieten.

Diese Beobachtung liefert eine weitere Begründung für die Analogie zwischen Silicium und Titan, indem sie unzweideutig auf die Formeln

$$Ti\,Cl_3 \text{ und } Ti\,Br_3$$

hindeutet, als Ausdruck für die atomistische Constitution dieser Verbindungen.

Die Titansäure, welche bisher allgemein als ein Binoxyd $Ti\,O_2$ angesehen wurde, erhielte alsdann die Formel

$$Ti\,O_3$$

in völliger Übereinstimmung mit derjenigen, welche fast allgemein für die Kieselsäure angenommen wird.

Das Äquivalent des Titans würde alsdann von 24,29, der gegenwärtig adoptirten Zahl, auf 36,39 erhöht werden müssen.

Das Titanprotoxyd würde in diesem Falle zum Sesquioxyd werden, und die Verbindung, die bisher unter dem Namen Sesquioxyd bekannt war, als ein Zwischenoxyd, als eine Verbindung des Sesquioxyds mit dem Teroxyd d. h. als Bititanat des Titansesquioxyds betrachtet werden müssen.

Formeln der Titanverbindungen:

alte:		neue:
$Ti = 24,29$.		$Ti = 36,39$.
TiO	erstes Oxyd	Ti_2O_3
Ti_2O_3	zweites Oxyd	$Ti_4O_9 = Ti_2O_3, 2TiO_3$
TiO_2	Säure	TiO_3
$TiCl_2$	Chlorid	$TiCl_3$
$TiBr_2$	Bromid	$TiBr_3$

Weitere Untersuchungen über die Titanreihe müssen entscheiden, ob die vorgeschlagene Änderung des Titanäquivalents welche auf die Beobachtung der Siedepunktdifferenz allein immerhin gewagt erscheinen mufs, in der That einen einfachern Ausdruck für die Verbindungsverhältnisse dieses merkwürdigen Elements gewährt.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Revue archéologique. 12me année, Livr. 11. Paris 1856. 8.

Athenaeum français. 5me année, no. 8. 9. Paris 1856. 4.

A. Meyer, *Eine neue einfache Methode, das specifische Gewicht fester und flüssiger Körper zu bestimmen.* Petersburg 1855. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Petersburg 12. Dez. 1855.

Mémoires de la société impériale des sciences de Lille. Année 1844. 1850. 1851. 1852. 1853. 1854. Lille 1845—1855. 8.

Société philomatique de Paris. Extraits des procès-verbaux des séances pendant 1848—1854. Paris 1854. 8.

A. Comarmond, *Description du Musée lapidaire de la ville de Lyon.* Lyon 1846—1854. 4.

——————— *Description de l'écrin d'une Dame romaine.* Paris 1844. 4.

——————— *Description du Sarcophage découvert à Saint-Irénée.* Lyon 1847. 4.

——————— *Antiquités de Lyon.* Lyon 1840. 8. Mit Schreiben des Herrn Verfassers, Lyon 28. October 1854.

Mémoires de l'Académie des inscriptions de Paris. Vol. 16, 1. 19, 1. 2. 20, 2. Paris 1850—1854. 4.

——————— *Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque nationale.* Tom. XVII, 2. Paris 1851. 4.

Mémoires présentés par divers savans à l'Académie des inscriptions. I. Série, Tome 2. 3. 4. II. Série, Tome 3. Paris 1852—1854. 4.

Mémoires de l'Académie des sciences. Tome 22. 23. 24. Paris 1850 — 1854. 4.

——————— *Savans étrangers.* Tome 11. 12. 13. Paris 1851—1852. 4.

Mémoires de l'Académie des sciences morales et politiques. Tome 6—9. Paris 1850—1855. 4.

Ludwig Radlkofer, *Die Befruchtung der Phanerogamen.* Leipzig 1856. 4. Von Hrn. Braun überreicht.

W. Weitling, *Der bewegende Urstoff in seinen kosmoelectro-magnetischen Wirkungen.* New-York 1856. 8.

---

13. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Magnus trug den ersten Theil seiner „elektrolytischen Untersuchungen" vor:

Es ist bekannt dafs die Salzlösungen dem von Faraday aufgestellten Gesetze der äquivalenten Zersetzung durch den galvanischen Strom nicht folgen, da dieselben, wie Daniell[1]) gefunden hat, so zersetzt werden, dafs sich neben einem Äquivalent Säure und Basis noch ein Äquivalent Wasserstoff und Sauerstoff abscheidet.

Wenn man nämlich aufser der Salzlösung noch ein Voltameter mit verdünnter Schwefelsäure in denselben Strom einschaltet, so entwickeln sich aus beiden, der Salzlösung und dem Voltameter gleiche Mengen von Gas, aufserdem aber wird das Salz zersetzt und es scheidet sich zunächst der positiven Electrode ein Äquivalent freier Säure, und zunächst der negativen ein Äquivalent freier Basis ab. Die Zersetzung der Salzlösung ist also doppelt so grofs als die im Voltameter.

Um diese auffallende Erscheinung zu erklären oder um sie in Übereinstimmung mit dem Faradayschen Gesetz zu bringen, sah sich Daniell genöthigt das schwefelsaure Natron zu betrachten, nicht, wie es allgemein geschieht, als bestehend aus

---

[1]) Philos. Transactions for 1839 p. 89 u. 97. — Pogg. Annal. Ergz. Bd. I. 565 u. 580.

Basis und Säure, sondern als aus Natrium mit einer Verbindung von Ein Atom Schwefel und 4 Atomen Sauerstoff zusammengesetzt. Er hat diese Verbindung mit dem Namen Oxysulphion belegt, und ist der Ansicht dafs alle Sauerstoffsalze ähnlich zusammengesetzt seien, so dafs man das schwefelsaure Kupferoxyd als bestehend aus Kupfer und Oxysulphion, das salpetersaure Kali aus Kalium und Oxynitrion u. s. f. betrachten müsse. Eine Ansicht, welche er später in einer mit Prof. Miller[1]) in London gemeinsam veröffentlichten, umfassenderen Arbeit zu bestätigen gesucht hat.

Wiewohl diese Ansicht mit der von H. Davy über die Zusammensetzung der Salze zuerst aufgestellten übereinstimmt, und sich auch vom rein chemischen Standpunkte manches für dieselbe sagen läfst, wie dies namentlich von Berzelius im dritten Bande seines Lehrbuchs geschehen ist, so lassen sich doch, wie gleichfalls von Berzelius an derselben Stelle auseinandergesetzt wird, noch weit mehr Gründe gegen dieselbe vorbringen, unter denen einer der hauptsächlichsten sein möchte, dafs es bisher nicht hat gelingen wollen, weder das Oxysulphion, noch irgend eine der analogen Verbindungen darzustellen.

Fast Alle die sich nach Daniell und Miller mit der Zersetzung der Salze durch den galvanischen Strom beschäftigt haben, sahen sich genöthigt die Daniellsche Erklärung als richtig anzuerkennen. So namentlich Hr. Prof. Buff[2]) in seiner Abhandlung über das elektrolytische Gesetz, ferner Hr. De la Rive in dem vor Kurzem erschienenen zweiten Theil seines Traité d'Electricité[3]) und auch Hr. E. Becquerel[4]) in seiner Abhandlung Des Lois qui président à la décomposition électrochimique des corps. Nur Hr. Hittorf[5]) geht in seiner Untersuchung über die Wanderung der Jonen von einer andern Erklärung aus, die in-

---

[1]) Philos. Transact. for 1844. p. 1. Pogg. Annal. LXIV. 18.
[2]) Annal. der Chem. u. Pharmac. LXXXV. 1.
[3]) p. 313.
[4]) Annal. de Chim. et de Phys. III. Ser. Tome XI. 259.
[5]) Pogg. Annal. LXXXIX. 177.

defs die vorhandenen Schwierigkeiten nicht zu beseitigen scheint.

Der Verf. hat zunächst die Versuche Daniells wiederholt. Er hat im allgemeinen dieselben Resultate erhalten, doch schied sich nicht immer für ein Äquivalent Sauerstoff ein volles Äquivalent freier Säure und Basis aus, sondern diese letzteren betrugen nur zwischen 60 und 80 pCt. von dem Äquivalent des Sauerstoffs. Derselbe ist alsdann zur Erklärung dieser anscheinend doppelten Zersetzung übergegangen und hat gezeigt, dafs man für dieselbe der Annahme Daniells nicht bedarf. Vielmehr glaubt er aus seinen Versuchen schliefsen zu müssen, dafs *um einen einfachen Körper aus einer Verbindung zu scheiden, stets dieselbe Kraft erforderlich ist, derselbe mag mit nur einem einfachen Körper zu einer binären oder mit mehreren einfachen Körpern zu einer salzartigen Verbindung vereinigt sein.*

Mit Hülfe dieses Satzes ist es nicht schwer nachzuweisen, dafs das Faradaysche Gesetz der äquivalenten Zersetzung nicht nur für binäre, sondern auch für salzartige und alle andere unorganische Verbindungen anwendbar ist.

Daniell fand sich, wie aus seiner Replik[1]) auf die Einwände hervorgeht, welche Dr. Hare gegen ihn erhoben hatte, zur Annahme seiner Theorie besonders genöthigt, weil er auf keine andere Weise zu erklären vermochte, wie es zugehe, dafs derselbe Strom, welcher das Metall zur negativen Electrode, also in der einen Richtung fortführt, den Sauerstoff und die Säure, also zwei Körper in entgegengesetzter Richtung fortzuschaffen vermag. Allein eine Fortschaffung, in dem Sinne wie sie Daniell aufgefafst zu haben scheint, findet nicht statt, und es läfst sich zeigen, dafs wenigstens in gewissen Fällen für ein Äquivalent Metall oder Wasserstoff, der an der negativen Electrode frei wird, ein Äquivalent Sauerstoff und ein Äquivalent Säure an der positiven Electrode frei werden mufs.

Um diese Fälle bestimmter bezeichnen zu können, hat der Verf. sich zunächst mit den Bedingungen beschäftigt, unter denen die Ausscheidung einer Substanz durch den Strom aus

---

[1]) Phil. Mag. for 1843. XXII. 461.

einem Electrolyten stattfindet in dem mehrere ausscheidbare Substanzen vorhanden sind. Er ist hierbei zu dem Resultate gelangt, dafs die Ausscheidung abhängt;

1) von der Dichte des Stroms,
2) von dem Verhältnifs in welchem die verschiedenen Substanzen sich in der Flüssigkeit vorfinden,
3) von der Beschaffenheit der Electroden,
4) von der gröfseren oder geringeren Leichtigkeit mit welcher die eine oder die andere Substanz innerhalb der Flüssigkeit von Schicht zu Schicht fortgeführt werden kann, so wie von den Hindernissen welche durch poröse Scheidewände oder sonst auf irgend eine Art dieser Fortführung entgegenstehen.

Hr. H. Rose gab eine Mittheilung des Hrn. Heintz über das Verhalten des Chloroforms zu andern Körpern, namentlich zum Ammoniak. Die von Hrn. Heintz eingesandte Abhandlung über diesen Gegenstand enthält folgende Ergebnisse:

1) Natrium kann in einem zugeschmolzenen Rohre mit Chloroform bis zu 200° C. erhitzt werden, ohne darauf zersetzend einzuwirken.

2) Ameisensaures Bleioxyd wirkt auf Chloroform bei einer Temperatur, bei der es bei Abwesenheit des letzteren noch nicht zersetzt wird, nicht ein.

3) Bei einer Temperatur von 190° C. zerlegt sich das ameisensaure Bleioxyd beim Ausschlufs von Sauerstoff in Blei, Kohlensäure und Wasserstoff nach der Formel $C^2 H O^3 + Pb O = 2 C O^2 + H + Pb$.

4) Unter dem Einflufs von trocknem Ammoniakgase zerlegt sich der Dampf des Chloroforms erst bei einer Temperatur, die der Rothgluht nahe liegt. Es entsteht Chlorammonium und Cyanammonium. Wird aber die Temperatur zu hoch gesteigert, so setzt sich eine braune Substanz im Glasrohr ab, die ohne Zweifel Paracyan ist, das aus dem Cyanammonium sich gebildet hat.

5) Wird die wässerige Auflösung des Ammoniaks längere Zeit hindurch mit Chloroform bis gegen 150° C. erhitzt, so bildet sich kein Cyanammonium, sondern nur ameisensaures Ammoniumoxyd neben Chlorammonium.

6) Setzt man die Lösung des Ammoniaks in wasserfreiem Alkohol mit Chloroform gemischt längere Zeit einer Temperatur von 180° bis 190° C. aus, so kann sich neben vielem Cyanammonium auch etwas ameisensaures Ammoniumoxyd bilden. Zuweilen ist aber weder das eine noch das andere zu entdecken. Dann hat sich eine gröfsere Menge einer braunen Substanz gebildet, die Kohlenstoff und Stickstoff in grofser Menge enthält, und ohne Zweifel im Wesentlichen aus Paracyan besteht.

7) Aufserdem entsteht hierbei eine gröfsere oder kleinere Menge von Äthylamin, deren Bildung jedoch allein durch die Gegenwart des Alkohols und des Ammoniaks bedingt, und gänzlich unabhängig von der des Chloroforms ist.

Hr. Curtius machte der Akademie Mittheilung über die Ausgrabung der Schlangensäule auf dem Hippodrom zu Constantinopel.

Er konnte nach den vorläufigen Nachrichten, welche darüber im Journal de Constantinople vom 24. Januar enthalten und die sodann durch einen Brief des Dr. O. Blau bestätigt waren, eine sorgfältige Untersuchung, welche Hr. Dr. Otto Frick in Constantinopel jenem archäologischen Funde zugewandt hat, vorlegen. Der Bericht des Hrn. Dr. Frick, der mit Begleitschreiben vom 24. Februar, am Tage der Sitzung, eingetroffen war, lautet also:

Die Sage, dafs jene bekannte Schlangensäule auf dem Atmeidan in Constantinopel, eines der drei Denkmäler, welche als einzige noch übrige Erinnerung die Stätte des alten Hippodromos zieren, mit dem von Herodot erwähnten Weihgeschenke der Griechen nach der Schlacht von Plataeae identisch sei, — diese Sage scheint sich zu bestätigen. Ein französischer Ingenieur ist auf den glücklichen Einfall gekommen, die libera

potestas, welche die „Franschis" bei Gelegenheit des Kriegs in so manchen Dingen sich verschafft haben, auch einmal zu Nutz und Frommen der Alterthumswissenschaft auszubeuten. Er hat das Erdreich rings um den Säulenstumpf aufgraben lassen und dadurch eine Inschrift blofsgelegt, welche zu einem der interessantesten Funde auf dem Gebiete der Epigraphik gehören dürfte.

Die Entzifferung dieser Reliquie denkwürdigster Zeiten scheint dem Finder zu mühsam gewesen zu sein. Ich habe weder in den ersten Tagen, nachdem mir die Kunde von jener Ausgrabung zugekommen, noch bei meinen folgenden Besuchen bemerkt, dafs man jene Entdeckung nutzbar zu machen, d. h. die aus dem Grünspan und dem daran haftendem Erdreiche hie und da hervorragenden Spuren von Buchstaben in eine lesbare Inschrift zu verwandeln gesucht habe. Ja der auf die Sache bezügliche Artikel im Journal de Constantinople, offenbar der Feder jenes Alterthumsfreundes entflossen, begnügt sich mit der einfachen Mittheilung der Ausgrabung und behauptet die Unmöglichkeit, von der Inschrift, welche die Säule vielleicht bedeckt habe, etwas anderes zu erkennen, als die Reste zweier Namen, welche allerdings offen genug zu Tage liegen, die der Ambrakioten und Tenier.

Es ist mir gelungen die ganze Inschrift, d. h. 28 Namen zu entziffern, und ich habe versucht, soweit das an der Thracischen Küste bei dürftigen Hülfsmitteln möglich war, sie durch einige Erörterungen näher zu beleuchten.

Die Säule ist ein ehernes Spiralgewinde von dem Durchmesser vielleicht eines Fufses, und der Höhe von früher ungefähr 10, jetzt c. 16 Fufs. Vierzehn Gewinde sind, Dank der Bemühung des Franzosen, ausgegraben und in einer Tiefe von mehr als 6 Fufs unter dem Platze ist man auf das Postament gestofsen. So tief also, oder vielmehr noch tiefer liegt die Fläche des ehemaligen Hippodrom, sicher das Grab werthvoller Kunstschätze! — Das Postament ist ein viereckiger Würfel von Granit, kunstlos behauen, jedenfalls noch mehrere Fufs tief vergraben. Man sieht jetzt nur die obere Platte, in welcher die Säule vermittelst eines in ihrer Mitte befindlichen

sehr schadhaften Stils befestigt ist. Oben ist die Säule verstümmelt; sie lief in 3 Schlangenköpfe aus, deren einen Muhamed II. selbst bei der Einnahme der Stadt heruntergeschlagen haben soll, und der — oder ein anderer — noch heute in der Waffensammlung aufbewahrt wird, welche jetzt in der ehemaligen Kirche der heil. Irene nächst der kaiserlichen Pforte aufgestellt ist. Dieser Schlangenkopf ist einer Mittheilung des Hrn. Dr. Blau zufolge oben mit einem Kamme versehen, dessen Abplattung seine Bestimmung, einen Gegenstand zu tragen, deutlich bekundet. Vollkommen also passen auf das Ganze die Worte Herodots:

IX, 81. *ὁ τρίπους ὁ χρύσεος ὁ ἐπὶ τοῦ τριποδήνου ὄφιος τοῦ χαλκέου ἐπεστεώς.*,

und des Pausanias:

X, 13, 5. *χρυσοῦν τρίποδα δράκοντι ἐπικείμενον χαλκῷ.*

Die beiden untersten etwas schmalen Gewinde sind unbeschrieben. Dann folgt bis zum 12ten incl. von unten her gerechnet eine Reihe von Namen, auf der 3ten und 11ten stehen zwei, auf den anderen immer drei, auf der 4ten und 7ten Windung vier Namen. Sie sind je weiter nach unten, weil kürzere Zeit hindurch und in geringerem Mafse dem Einflufs der Luft und Witterung ausgesetzt, desto besser erhalten. Die der oberen Windungen waren nur mit der gröfsten Anstrengung und nach mühsamer Reinigung, oft nur mit Hülfe der Stelle des Pausanias — von welcher nachher — zu entziffern, auf den einzelnen Gewinden die mittleren und oberen natürlich wieder leichter, als die unteren an den Rand hingedrängten. Die Nachlässigkeit der Schrift, indem die Buchstaben oft von verschiedener Gröfse sind — nicht allein das häufig in kleinerer Gestalt sich findende O — und selten in gleichem Abstande von einander, zuweilen sogar kaum auf gleicher Linie stehen, erschwerte die Lesung in hohem Grade.

In den Formen der Namen ist der Dorismus vorwiegend, wie *Αἰγινᾶται*, *Τροζάνιοι*, *Μυκανεῖς*, *Μάλιοι*, *Ϝαλεῖοι*, der älteren Schreibweise gehört das Digamma an in *Ϝαλεῖοι* und *Ϝανακτοριεῖς* (vgl. Franz Elem. Epigr. p. 42), die Form des γ als C. Die Form des Ψ für χ (Franz p. 25) des X für ξ (p. 45),

des ꞩ für ϱ (p. 46 u. 111). Über den frühen Gebrauch des ϛ bei den Doriern vgl. Franz p. 47.

Gleichwohl ist die Schreibart nicht frei von Unregelmäſsigkeiten und Schwankungen, namentlich bei dem Diphthong ει, der unter den 9 auf εις auslaufenden Namen zweimal voll ausgeschrieben ist.

Hierher gehören auch die Formen des Λ und Θ.

Die Namen sind nun, laut beigelegter Copie, folgende:

(12tes Gewinde) .....
.....
Κοϱινϑιοι

(11tes Gew.) Σ(ι)κυον[ιοι]*
Αιγιναται

(10tes Gew.) Μεγαϱες
Επιδαυϱιοι
Εϱχομενιοι*

(9tes Gew.) Φλιειασι[ο]ι*
Τϱοιζανι[οι]
Εϱμιονες

(8tes Gew.) Τιϱυνϑιοι
Πλαταιες
Θεσπιες

(7tes Gew.) Μυκανες*
Κειοι

Μαλιοι
Τενιοι

(6tes Gew.) Ναξιοι
Ερετριες
Χαλκιδες

(5tes Gew.) Στυρεις
Ϝαλειοι*
Ποτεδεαται*

(4tes Gew.) Λευκαδιοι
Ϝανακτοριεις*
Κυϑνιοι
Σιφνιοι

(3tes Gew.) Αμπρακιοται
Λεπρεαται

Die angezeichneten Formen bedürfen einer Bemerkung. Ob Σικυονιοι oder wie auf den alten Münzen, (cf. Curtius Pelop. II, 583) Σεκυονιοι zu lesen sei, konnte nicht entschieden werden. Die Schreibart Εϱχομενος bestätigt diese Variante für das arkadische Orchomenos, auf welche Curtius Pelop. I, 228 schon aus dem ΕΡ einer von ihm gefundenen Kupfermünze schloſs.

Das auffallende Φλιειασιοι ist doch zu deutlich erhalten, als dafs man daran ändern, und etwa Φλειασιοι vermuthen dürfte, was durch eine Inschrift bei Rofs Reisen und Reiserouten etc. S. 42 und durch Münzen bezeugt wird.

[Durch Τροζάνιοι bestätigt sich die Lesart Τροζήνιοι im Corp. Inscr. Gr. n. 106, welche sich auch in neugefundenen Inschriften das Peiraieus wiederholt; vgl. Gerhards Archäol. Anzeiger 1855 S. 84*.]

Μυκανεῖς neben Μυκηναῖοι und Ἀνακτοριεῖς neben Ἀνακτόριοι findet sich bei Steph. Byz. p. 460 ed Mein.: ὁ πολίτης Μυκηναῖος καὶ Μυκηνεύς, und p. 92: τὸ ἐθνικὸν Ἀνακτόριος καὶ Ἀνακτοριεύς. Ϝαλεῖοι mit dem Digamma ist auch auf Münzen häufig, cf. Eckhel DN. II, 266 und die Inschrift bei Boeckh im Corp. Inscr. Gr. I n. 11. Das ε in Ποτεδεαται ist nicht zu verkennen, obwohl ich nicht im Stande bin, dieselbe Form anderswo nachzuweisen. Über Ἀμπρακιῶται statt Ἀμβρακιῶται siehe Steph. Byz p. 85 ed. Mein.

Vergleichen wir nun unsere Inschrift mit den Berichten der Alten über das erwähnte Weihgeschenk, so giebt sie auf der einen Seite eine höchst interessante Bestätigung derselben, befindet sich auf der anderen aber auch in manchem Widerspruch mit ihnen und nöthigt uns, dieselben theilweise anders zu verstehen, als bisher, theilweise zu berichtigen.

Herodot erzählt uns, wie die Griechen nach der Schlacht bei Plataeae noch auf der Wahlstatt die erbeuteten Schätze zusammengetragen, und ein Zehntel davon für den delphischen Gott abgesondert hätten (IX, 81),

> ἀπ' ἧς ὁ τρίπους ὁ χρύσεος ἀνετέθη, ὁ ἐπὶ τοῦ τρικαρήνου ὄφιος τοῦ χαλκέου ἐπεστεὼς ἄγχιστα τοῦ βωμοῦ,

ein anderes Zehntel sei für den olympischen Gott bestimmt worden, von dem sie eine 10 Ellen lange eherne Statue des Zeus aufgestellt hätten, ein drittes Zehntel für den isthmischen Gott, das zu einer 7 Ellen hohen ehernen Statue des Poseidon verwandt worden sei.

Jenes erste Weihgeschenk, aber dieses allein, erwähnt fast mit denselben Worten auch Diodor XI, 33:

> οἱ δ' Ἕλληνες ἐκ τῶν λαφύρων δεκάτην ἐξελόμενοι κατεσκεύασαν χρυσοῦν τρίποδα καὶ ἀνέθηκαν εἰς Δελφούς.

Pausanias spricht von eben demselben bei Aufzählung der delphischen Weihgeschenke X, 13, 5: ἐν κοινῷ δὲ ἔθεσαν ἀπὸ ἔργου τοῦ Πλαταιᾶσιν οἱ Ἕλληνες χρυσοῦν τρίποδα δράκοντι πεπειμένον χαλκῷ.

Aber er kennt auch jene Statue des Zeus (V, 23, 1)

ἄγαλμα Διὸς -- ἀνέθεσαν Ἑλλήνων, ὅσοι Πλαταιᾶσιν ἐμαχέσαντο ἐναντία Μαρδονίου τε καὶ Μήδων,

und theilt uns sogar die Namen jener (vermeintlichen) Kampfgenossen mit, welche er am Fufsgestell eingegraben fand. Er las sie in folgender Ordnung:

Λακεδαιμόνιοι	Μυκηναῖοι
Ἀθηναῖοι	Χῖοι
Κορίνθιοι	Μιλήσιοι
Σικυώνιοι	Ἀμβρακιῶται
Αἰγινῆται	Τήνιοι
Μεγαρεῖς	Λεπρεᾶται
Ἐπιδαύριοι	Νάξιοι
Τεγεᾶται	Κύθνιοι
Ὀρχομένιοι	Στυρεῖς
Φλιάσιοι	Ἠλεῖοι
Τροιζήνιοι	Ποτιδαιᾶται
Ἑρμιονεῖς	Ἀνακτόριοι
Τιρύνθιοι	Χαλκιδεῖς
Πλαταιεῖς	

Halten wir nun diese Namenreihe mit derjenigen unserer Inschrift zusammen, so finden wir erstens auf der Säule sämmtliche Völker wieder, mit Ausnahme der Lacedaemonier, Athener, Tegeaten, Chier und Milesier, und finden zweitens 12 derselben bis zu den Mykenäern auf beiden in ganz gleicher Folge aufgeführt, falls wir nämlich die Tegeaten des Pausanias und die Thespier unserer Inschrift überschlagen. Ja, lesen wir weiter, so folgten auf der Statue des Jupiter dem Text des Pausanias nach die Χῖοι und Μιλήσιοι, — folgen auf der Schlangensäule, so gewifs wir unseren Augen trauen dürfen, die Κεῖοι und Μάλιοι. (Melier). Ohne

Zweifel werden schon die Erklärer des Pausanias — ich habe nur den Text in den Händen — der ganzen Inschrift eine allgemeinere Deutung gegeben haben, als sie Pausanias annimmt. Denn weder Chier und Milesier, noch die anderen Inselvölker mit Ausnahme des mit dem Festlande auf eine Linie gestellten Euböa, können an der Landschlacht von Plataeae Antheil genommen haben. Man könnte an Mykale denken, wo — aber erst hier — jene Völker zu den Griechen übergehen. (Diodor. XI, 3, Herod. VIII, 46 — Diod. XI, 36, Her. IX, 103, 106 ff.) Aber ich denke die weitere Betrachtung unserer Inschrift wird bestätigen, was man schon jetzt anzunehmen geneigt sein wird, es gebe unsere Inschrift auch für den Pausanias die richtige Lesart, mag er selbst nun, oder spätere Abschreiber sich des Irrthums schuldig gemacht haben. [Κεῖοι καὶ Μήλιοι haben auch die neueren Ausgaben.]

Aber auch in den darauf folgenden Namen finden wir wenigstens eine gewisse Gleichheit der Anordnung je nach den Landschaften; einmal auch wiederum wenigstens drei Namen in derselben Folge (Σύρειος, Ἠλεῖοι, Ποτιδαιᾶται). Füge ich endlich hinzu, dafs der Raum auf der ersten beschriebenen Windung, welche am unteren Rande den Namen Κορίνθιοι trägt, über derselben deutliche Spuren einer früheren, jetzt vollständig verwitterten Inschrift zeigt, ohne dafs es jedoch möglich ist, aus dem Gewirre durcheinanderlaufenden Gekritzels bestimmte Schriftzüge zu erkennen, so wird man gern zugeben, dafs dort jene beiden ersten von Pausanias aufgeführten Namen der Lakedaemonier und Athener gestanden haben werden, und dafs wir mithin in unserer Inschrift auch jene der Jupiters-Statue enthalten finden.

Es fehlt mithin nur der Name der Tegeaten. Lassen wir ihn vorerst noch bei Seite und fassen wir eine andere für unsere Inschrift sehr wichtige Stelle ins Auge, den Katalog der Völker, welche nach Herodot in der Schlacht von Plataeae mitkämpften. (Herod. IX, 28.) Er nennt uns der Schlachtstellung nach geordnet folgende:

Λακεδαιμόνιοι	Τιρύνθιοι	Αἰγινῆται
Τεγεᾶται	Φλιάσιοι	Μεγαρεῖς
Κορίνθιοι	Ἑρμιονεῖς	Πλαταιεῖς
Ποτιδαιᾶται	Ἐρετριεῖς	Ἀθηναῖοι
Ὀρχομένιοι	Στυρεῖς	Ferner nachträglich
Σικυώνιοι	Χαλκιδεῖς	(cap. 30) Θεσπιεῖς
Ἐπιδαύριοι	Ἀμπρακιῶται	und als verspätet ein-
Τροιζήνιοι	Λευκάδιοι	treffend (cap. 77)
Λεπρεᾶται	Ἀνακτόριοι	Μαντινεῖς und
Μυκηναῖοι	Παλεῖς	Ἠλεῖοι

Mit dem Pausanias verglichen, fehlen hier die Inselvölker, deren Erwähnung dort befremden mufste, (die Keer, Melier [oder Chier und Milesier], die Tenier, Naxier und Kythnier) sind aber mehr hier genannt, als dort, die Eretrier, Leucadier, Paleer, Thespier und Mantineer. Mit der Schlangensäule verglichen, hat diese von den im Pausanias nicht erwähnten die Eretrier, Leucadier und und Thespier, läfst nun aber auch nicht mehr die Tegeaten, sondern aufserdem die Mantineer und Paleer vermissen. Endlich zeigt uns diese doppelte Vergleichung unsere Inschrift um einen Namen reicher, der weder vom Pausanias noch vom Herodot erwähnt war, den der Siphnier.

Wenn nun schon der ganze Katalog des Herodot darauf hinweist, dafs unsere Inschrift unmöglich allein auf die Mitkämpfer von Plataeae bezogen werden könne, so zeigt dieser letzte Name der Siphnier, dafs sie zunächst sich auch auf Salamis beziehen müsse. Wir finden ihre Namen nur in dem Verzeichnifs der Streiter von Salamis (Herod. VIII, 46). Ziehen wir aber die Schlacht von Salamis mit in den Kreis unserer Betrachtung, so stofsen wir sofort theils auf bestimmte Zeugnisse, theils auf Andeutungen anderer Art, aus denen deutlich herxorgeht, dafs wir es mit einer Siegestrophäe für den ganzen 2ten Perserkrieg zu thun haben.

Ein bestimmtes Zeugnifs ist jene Stelle Herodots (VIII, 82), in welcher er uns von einem der Völker den Grund angiebt, weshalb wir seinen Namen auf unserer Säule lesen, den

Teniern. Anfangs auf Seiten der Perser (VIII, 82) hätten sie sich um die Sache der Freiheit dadurch ein grofses Verdienst erworben, dafs sie am Abend vor der salaminischen Schlacht übergehend — denn auf jenes eine übergehende Schiff belief sich wohl überhaupt ihr Contingent, gleich dem der Kythnier und Siphnier — die Bestätigung der Nachricht des Aristides brachten, dafs die persische Flotte, die Hellenen umzingelt habe; διὰ δὲ τοῦτο τὸ ἔργον, fährt er fort, ἐνεγράφησαν Τήνιοι ἐν Δελφοῖσιν ἐς τὸν τρίποδα ἐν τοῖσι τὸν βάρβαρον κατελοῦσι. Ein bestimmtes Zeugnifs ist ferner die Stelle des Demosthenes in Neaeram p. 1378, wo der delphische Dreifufs ausdrücklich ein gemeinsames Weihgeschenk der vereinigten Griechen für Plataeae und Salamis genannt wird. — Aber für Salamis und Plataeae allein? Schon war ja — der besonderen Gaben der einzelnen Völker nicht zu gedenken (Herod. VIII, 122. Pans. X, 9, 1. — 11, 4. — 15, 1. — 16, 2. — 18, 1. —) — für den ersten dieser Siege ein gemeinsames Weihgeschenk nach Delphi gesendet worden, eine Statue von 12 Ellen Höhe, mit einem Schiffschnabel in der Hand (Her. VIII, 121) und ein Apollo (Pans. X, 14, 3 ἀπὸ ἔργων τῶν ἐν ταῖς ναυσὶν ἐπί τε Ἀρτεμισίῳ καὶ ἐν Σαλαμῖνι). Wozu noch ein neues nachträglich nach der Schlacht von Plataeae? Es scheint kaum zweifelhaft, dafs der Name der Sieger von Salamis und Plataeae, den Haupt-Wahlstätten im zweiten Perserkriege, die Theilnahme an dem Befreiungswerke überhaupt bezeichnet. — Für Thermopylae oder die Besetzung des Isthmus konnte kein Weihgeschenk dargebracht werden, kaum auch für Artemisium. So bleiben nur Salamis, Plataeae und Mykale. Nun stelle man die in diesen drei Schlachten aufgeführten Streitkräfte der griechischen Staaten zusammen. Denn wenn die volle Gültigkeit dieser Zahlenangaben auch nicht ohne Grund bezweifelt worden ist (cf. Niebuhr Vorträge über Ethnogr. I, 72.), so sind die Zahlverhältnisse doch im Allgemeinen als richtig anzunehmen.

Man wird sehen, Salamis und Plataeae ergänzen sich; wo einem Volke der eine dieser Namen fehlt, tritt der andere für ihn ein. Was aber Mykale betrifft, so können unmöglich die drei Namen der Korinthier, Sikyonier und Troize-

nier, welche mit den Lacedaemoniern und Athenern allein namentlich von Herodot genannt werden, die ganze dort versammelte Macht der Hellenen bezeichnen. Sie werden nur ausdrücklich hervorgehoben (cf. IX, 105, 6), nicht wie sonst vor den Berichten gemeinsamer Unternehmungen in vollständigem Verzeichnisse aufgezählt. Vielmehr haben wir uns die ganze Flotte thätig zu denken, welche auch bei Salamis stritt. Und so erscheinen uns dann manche der auf dem Ruhmesdenkmal verzeichneten Völker, besonders unter den Inselbewohnern dieser Ehre würdiger, deren Antheil an dem allgemeinen Befreiungswerke sonst etwas dürftig wäre.

Dieser Annahme, unser Weihgeschenk gelte dem ganzen zweiten Perserkriege, steht von den Stellen, welche die Sache behandeln, im Grunde auch nur die des Pausanias entgegen V, 23. 1. (*ἀνέθεσαν δὲ Ἑλλήνων ὅσοι Πλαταιᾶσιν ἐμαχέσαντο ἐναντία Μαρδονίου τε καὶ Μήδων*) deren Widerspruch mit den darauf folgenden Namen wir indessen schon im Obigen berührt haben. Zudem behandelt sie im Grunde doch nur die Statue des Zeus in Olympia, über eben welche er sich an einem anderen Orte schon weit weniger bestimmt ausdrückt, VI, 10, 2: *τοῦ Διὸς τοῦ ἀπὸ τῆς μάχης τῆς Πλαταιᾶσιν ἀνατεθέντος ὑπὸ Ἑλλήνων.*, und die er an einer dritten ganz allgemein ein Geschenk der Griechen nennt, welche gegen den Perserkönig gekämpft hätten.

X, 14. *Ἕλληνες δὲ οἱ ἐναντία βασιλέως πολεμήσαντες ἀνέθεσαν μὲν Δίᾳ ἐς Ὀλυμπίαν χαλκοῦν.*

Alle unsere Säule betreffenden Stellen zwingen in keiner Weise zu einer so engen Interpretation, sondern sprechen im Gegentheil für unsere Ansicht. So liegt in den Stellen des Herodot, Pausanias und Diodor nur, dafs Platäensische Beute darauf verwandt sei:

Her. IX, 81. *συμφορήσαντες τὰ χρήματα καὶ δεκάτην ἀπ' ἧς ὁ τρίπους ὁ χρύσεος ἀνετέθη, ὁ ἐπὶ κτλ.*

Paus. X, 13, 5. *ἐν κοινῷ δὲ ἔθεσαν ἀπὸ ἔργου τοῦ Πλαταιᾶσιν οἱ Ἕλληνες χρυσοῦν τρίποδα κτλ.*

Diodor XI, 33, *οἱ δ' Ἕλληνες ἐκ τῶν λαφύρων δεκάτην ἐξελόμενοι κατεσκεύασαν χρυσοῦν τρίποδα καὶ ἀνέθηκαν εἰς Δελφούς.*

Die übrigen gedenken Plataeaes nicht einmal, und sprechen nur ganz allgemein von einer Erstlingsgabe der Hellenen, welche die Barbaren vernichtet hätten. So Herod. an der angeführten Stelle über die Tenier: VIII, 82. ἐνεγράφησαν ἐς τὸν τρίποδα ἐν τοῖσι τὸν βάρβαρον κατελοῦσιν; vor allem aber Thucydides:

I, 132. ἐπὶ τὸν τρίποδα τόν ἐν Δελφοῖς ὃν ἀνέθεσαν οἱ Ἕλληνες ἀπὸ τῶν Μήδων ἀκροθίνιον..... ἐπέγραψαν ὀνομαστὶ τὰς πόλεις, ὅσαι ξυγκαθελοῦσαι τὸν βάρβαρον ἔστησαν τὸ ἀνάθημα (und damit übereinstimmend Cornelius Nepos Paus. 9, 2).

Aber scheint nicht gerade diese letzte Stelle des Thucydides allein auf Plataeae hinzuweisen? Pausanias, berichtet er, habe eigenmächtig auf den Dreifuſs, den die Griechen von den Medern her als Weihgeschenk in Delphi aufstellten, eine Inschrift setzen lassen, welche ihm allein den Ruhm, die Meder vernichtet zu haben, zuschrieb. Diese Inschrift hätten die Lacedämonier damals sogleich von dem Dreifuſs hinwegmeiſseln lassen, und die Namen aller der Städte darauf geschrieben, welche an der Besiegung der Perser theilnehmend das Weihgeschenk aufgestellt hätten. Dasselbe fast mit denselben Worten berichtet Cornelius nur mit der Modification, welche eine Deutung der Stelle des Thucydides in sich schlieſst, daſs nur die Namen jener Staaten darauf geschrieben, die getilgten Verse nicht durch andere ersetzt worden seien (exsculpserunt neque aliud scripserunt, quam nomina earum civitatum, quarum auxilio Persae erant victi). Aus dem Äuſseren der Säule ist nichts Sicheres darüber festzustellen. Der Raum oberhalb des ersten erhaltenen Namens Κορίνθιοι, sowie auf der nächst höheren Windung ist mit Rissen und Einschnitten bedeckt. Der letzte trägt auch deutliche Spuren einer Art von Abschleifung, indem der Rücken der Windung merklich abgeplattet erscheint. Aber Spuren einer erneuten Inschrift nachzuweisen, ist ebenso unmöglich, wie das Gegentheil festzustellen, daſs sie nicht beschrieben gewesen sei. — Dennoch macht schon Nipperdey zum Cornelius darauf aufmerksam, daſs, wäre wirklich das Epigramm des Pausanias durch ein anderes ersetzt worden, Thucydides diesen Umstand nicht würde unerwähnt gelassen haben, — daſs somit Cornel eine richtige,

Diodor hingegen eine irrige Nachricht zu geben scheine, wenn er, ohne eines anderen Umstandes zu gedenken, ein anderes Epigramm allgemeinen Inhalts als Aufschrift jenes Dreifufses anführt. — Was nun gewinnen wir für unsere Untersuchung daraus? Einmal könnte selbst das verworfene Epigramm des Diodor, wenn wir es nur als den Ausdruck der Volksmeinung betrachten, als Zeugnifs für unsere Behauptung gebraucht werden [1]), und dann dürfte gerade die Erzählung des Thucydides Licht und Aufschlufs über den Grund der Unbestimmtheit geben, mit welcher die Widmung bald auf den Sieg bei Plataeae, bald auf die Vernichtung der Perser bezogen wird. Es scheint nämlich, dafs dieser Dreifufs Anfangs jene engere Bestimmung als Weihgeschenk für Plataeae gehabt, dann aber zugleich mit der Vernichtung des ersten Epigramms jene weitere allgemeine erhalten habe, Ruhmes-Denkmal für den zweiten Perserkrieg zu sein, wodurch der Gegensatz zu den selbstischen Gelüsten des Pausanias einen schärferen Ausdruck erhalten hätte.

Es fragt sich jetzt, findet bei dieser Auffassung die Auslassung der Namen eine genügende Erklärung, welche in dem mitgetheilten Verzeichnifs des Herodot, nicht aber in unserer Inschrift standen, der Paleer, Mantineer und Tegeaten? und sind zweitens, abgesehen von diesen, uns nicht sonst noch Namen von Staaten aufbehalten als Theilnehmer an den Siegen von Salamis, Plataeae und Mykale, auf welche es allein hier ankommt, deren Abwesenheit auf unserer Säule Bedenken erregen müfste?

Beantworten wir uns die letzte Frage zuerst, und halten wir mit dem Herodot und Diodor in der Hand Heerschau über die Streitkräfte in den genannten Schlachten — (Artemisium Herod. VIII, 1 u. 82 — Salamis VIII, 43—48. Mykale IX, 102, Diodor XI, 36), so treffen wir allerdings noch auf die Namen der Krotoniaten, Seriphier, Lemnier, der opuntischen Locrer und Phokier, finden aber auch Gründe, welche erklären, warum sie auf unserer Inschrift fehlen konnten.

---

[1]) Diod. XI, 33. Ἑλλάδος ε᾽ρυχόρου σωτῆρες τόνδ᾽ ἀνέθηκαν, δουλοσύνης στυγερᾶς ῥυσάμενοι πόλιας.

Die Krotoniaten als Kolonisten, und einzige Vertreter der Kolonien mit Einem Schiff, in der Einen Schlacht bei Salamis würden, so edelmüthig ihre Hülfsleistung auch war, an und für sich kaum Anspruch auf eine solche Ehre haben machen können. Nun aber ersehen wir überdies aus einer Stelle des Pausanias, dafs diese Hülfeleistung nur eine Privatunternehmung des Phayllus, nicht Beschlufs des Staates war. (Herod. VIII, 47, Pans. X, 9. 1.)

Die Seriphier stellten (Her. VIII, 46, 48) einen Fünfzigruderer bei Salamis; aber es scheinen nur die ionischen Ansiedler gewesen zu sein, welche neben der ersten Bevölkerung auf der Insel wohnten (cf. Hoffmann Griechenland und die Griechen II, 1424.)

Lemnos gehört nicht zu jenen Inseln, deren Bewohner dem Barbaren Erde und Wasser zu verweigern wagten (Herod. VIII, 47) und seine Betheiligung an den Perserkriegen erstreckt sich nur auf das Überlaufen Eines Schiffes bei Artemisium und dessen Theilnahme an der Schlacht bei Salamis (cap. 82). Auch war sie in den Besitz der Perser gekommen. Die opuntischen Locrer endlich hatten zwar anfangs Erde und Wasser gegeben, waren aber auf die Nachricht von dem Zuge des Leonidas anderen Sinnes geworden, (Diodor XI, 4) und mit ihrer ganzen Macht (Herod. VIII, 203), welche Paus. (X, 20) auf 6000 abschätzt, zu den Griechen gestofsen. Bei Artemisium eilten sie mit 7 Pontekonteren zu Hülfe (Herod. VIII, 1.), müssen aber dann dem Zuge des Kriegs gefolgt sein, wie aus Herod. VIII, 66 (verglichen mit VII, 232 u. IX, 31) hervorgeht, wo kein Unterschied mehr zwischen den drei Stämmen gemacht wird, sondern die Locrer im Allgemeinen im Persischen Heere genannt werden. Und was für uns die Hauptsache ist, bei Salamis werden sie nicht, bei Plataeae an der Seite der Thebaner aufgeführt. (IX, 31.) Die Phokier endlich sehen wir zwar mit 1000 Mann an den Thermopylen vertreten (Herod. VII, 203, 207, Paus. X, 20.), obwohl auch erst nach einer Aufforderung (ἐπίκλητοι); aber ihr Motiv war nicht sowohl Hingebung an das Allgemeine als Hafs und Feindschaft gegen die Thessalier (VIII, 30) (*οὐκ ἐμήδιζον, — κατ' ἄλλο μὲν οὐδὲν — κατὰ δὲ τὸ ἔχθος τὸ Θεσσαλῶν.*)

Wenn sie daher auch in der Folge nur gezwungen den Persern dienen (VIII, 30 ff., IX, 17 ff.) und ein Theil von ihnen bei Plataeae sogar in den Reihen der Griechen kämpft (IX, 31. Pans. X, 16), so konnten sie doch eben um dieser Vergangenheit willen und wegen der öffentlichen Meinung auch über die nachherigen Thaten nicht unter den Befreiern Griechenlands genannt werden.

Ähnliche Gründe lassen sich auch von der ersten Klasse der fehlenden Namen (Paleer, Mantineer, Tegeaten) für die Paleer und Mantineer anführen.

200 kephallenische Paleer kämpfen bei Plataeae. Aber es ist die einzige Waffenthat, an der sie im Perserkriege Antheil haben (IX, 28, 31) und zugleich die älteste Erwähnung der Insel in historischer Zeit. Wenn nun auch die Stadt der Paleer die mächtigste derselben war, so war doch die ganze Insel in jener Zeit zu unbedeutend, als dafs das Übergehen jener That sehr Wunder nehmen könnte. Auch die Inschrift des Pausanias gedenkt ihrer nicht.

Von den Mantineern ist zwar nichts berichtet, was ihre Bereitwilligkeit, der hellenischen Sache zu dienen, zweifelhaft erscheinen lassen könnte. Sie stellen ein verhältnifsmäfsig sehr bedeutendes Contingent für die Thermopylen (500 Mann, Corinth nur 400, Herod. VII, 202, Paus. X, 20), sie sind sicher unter den Arcadiern, welche den Isthmus mit besetzen (Herod. VIII, 72), sie zürnen sich selbst und bestrafen ihre Führer, als sie sich bei Plataeae verspäten (IX, 77), aber sie haben eben das Unglück, an keinem der grofsen Kämpfe wirklichen Antheil genommen zu haben, auf welche es hier ankommt. Denn wollen wir auch zugeben, dafs der Kampf bei den Thermopylen denen, welche mit dem Leonidas ausharrten, den Spartanern, Thespiern, und nach Paus. X, 20, auch den Mycenäern mit in Anrechnung gebracht werden mochte, beim Antheil am allgemeinen Befreiungswerke, so schwerlich doch denen, welche nach dem Ausdruck Herodots „unmuthig waren, und nicht gewillt, ihr Leben einzusetzen", — vor allem wenn sie in den Hauptschlachten fehlten.

Schwierig hingegen ist es, die Auslassung der Tegeaten genügend zu erklären. Können ihnen auch die Hülfsleistung

bei den Thermopylen, wohin sie 500 Mann sandten, und die Besetzung des Isthmus (Ἀρκάδες πάντες Herod. VIII, 72) dem früher Gesagten nach keine Stelle auf unserer Inschrift sichern, so verschafft ihnen vollen Anspruch darauf ihre That bei Plataeae, wo sie mit 5000 Kriegern, darunter 1500 Hopliten (IX, 28 u. fl.) an der Seite der Spartaner auftreten, ein Platz, der ihnen τιμῆς εἵνεκα καὶ ἀρετῆς (IX, 28) angewiesen war, nachdem sie auf das alte Ehrenrecht, den linken Flügel halten zu dürfen, zu Gunsten der Athener hatten verzichten müssen (Herod. IX, 26 ff., Plut. Aristid. 12, Vgl. Hermann Staats-Alterth. §. 34, 9). Wenn sie mit Athen um einen solchen Vorzug überhaupt hatten streiten können, wenn ihre Bravour in der Schlacht mit den Ausschlag giebt (IX, 61) — sie sind die ersten auch, welche in das Lager stürmen, cp. 70 — wenn ihnen als den dritten nächst den Lacedämoniern und Athenern der Preis der ἀριστεία zuerkannt wird (71), so sollten sie keinen Platz auf dem Siegesdenkmal gefunden haben, wo wir Staaten von weit geringeren, nur vor Plataeae erworbenen Verdiensten finden, wie z. B. die Tirynthier? — Auch auf der Statue des Pausanias standen sie. Hatten sie auf unserer Inschrift vielleicht die Stelle, welche ihrem Verdienste nach der Schlacht zuerkannt war, nächst den Lacedämoniern und Athenern die dritte? und ist ihr Name mit diesen ebenfalls dem Zahn der Zeit zum Raube geworden? Sicheres läfst sich auch hierüber aus der Säule selbst ebenso wenig entnehmen, wie über jene Epigramme. Der Raum würde aber dieser Vermuthung nicht widersprechen; auch nicht der Umstand, dafs jede Windung meistens nur 3 Namen enthält; denn auf der 4ten und 7ten lesen wir deren 4; wohl aber die Stelle, welche sie bei Pausanias einnehmen, nämlich neben ihren Stammesgenossen den Orchomeniern, und die sonstige Übereinstimmung der Reihenfolge auf beiden Denkmälern. — Wir wagen nicht zu entscheiden.

Werfen wir jetzt noch einen Blick auf die Ordnung, in welcher unsere Namen aufgeführt sind, und beachten wir in der obigen Zusammenstellung die numerischen Verhältnisse der jedesmal gestellten Contingente, so scheint es auf den ersten Blick, als sei man in der Anordnung nicht blofs einem geo-

graphischen Eintheilungsgrunde gefolgt, sondern habe auch auf die Verdienste und Würdigkeit Rücksicht genommen. Sicherlich wenigstens im Anfang. Es eröffnen die Reihe diejenigen Staaten, welche an allen drei Hauptschlachten theilnahmen, — dann diejenigen, welche bei Plataeae allein, endlich diejenigen, welche bei Salamis (und Mycale?) allein fochten. Doch zeigen mancherlei Abweichungen, besonders im letzten Theil der Inschrift, dafs dies Princip nicht konsequent durchgeführt ist.

Den Lacedaemoniern, den damaligen Hegemonen, gebührt der erste Platz.

Die Corinther am dritten zu sehen, entspricht seiner damaligen Machtstellung (Plut. Aristid. 20, C. F. Hermann St. Alterth. 34, 11). Ja man wird nicht Unrecht haben, wenn man in diesen Range ihres Namens ein Zeugnifs dafür erkennt, dafs der Vorwurf des zweideutigen Verhaltens in der Schlacht von Salamis entweder nicht sowohl sie selbst, als ihren Führer Adimantus trifft, oder ihnen ungerechter Weise von den Athenern gemacht ist, wie ja Herodot schon anzunehmen geneigt ist (VIII, 94. *τούτους μὲν τοιαύτη φάτις ἔχει ὑπὸ Ἀθηναίων· οὐ μέντοι αὐτοί γε Κορίνθιοι ὁμολογέουσι, ἀλλ' ἐν πρώτοισι σφέας αὐτοὺς τῆς ναυμαχίης νομίζουσι γενέσθαι· μαρτυρεῖ δέ σφι καὶ ἡ ἄλλη Ἑλλάς*).

Die Leistungen der Aigineten und Megarer würden sich ausgleichen; allein der bei Salamis davongetragene Preis (VIII, 93) sichert jenen vor den Megarern den Vorrang.

Die Epidaurier scheinen der geographischen Ordnung entgegen, den Orchomeniern vorangesetzt zu sein, weil sie was jene nicht, auch bei Salamis mitgestritten hatten.

In ganz bestimmter nach den Leistungen sich richtender Ordnung folgen dann die Troizenier, Hermioner und Tirynthier.

Man würde dann den Namen der Mykenäer erwarten, deren Macht mit der von Tiryns vereint ins Feld rückte. Das Übergewicht aber, welches wir in den gestellten Contingenten auf Seiten der Plataeaer und Thespier sehen, scheint ihre obere Stelle bestimmt zu haben. Da alle jene später argivischen Orte damals noch unabhängig waren (Curtius Pelop. II, 388. und 402; O. Müller Dorier I, 83 ff. 56) — und unsere In-

schrift scheint es zu bestätigen, wodurch die von C. F. Hermann (St. A. § 18, 15) gegen O. Müller angeregte Frage erledigt würde — so ist ein Abweichen von der geographischen Ordnung um so weniger auffallend.

Die Platäer gehen den Thespiern voran, trotzdem sie nur $\frac{1}{3}$ der Macht der letzteren stellen, aus demselben Grunde, aus welchem ihnen gestattet worden war, ein Tropäon auf der Wahlstatt aufzurichten, nämlich die Stätte des Kampfes und die Opfer der Stadt zu ehren (Plut. Aristid. XX, Thucyd. III, 57).

Auffallen mufs es, die Thespier von Pansanias nicht genannt zu sehen, da ihre Betheiligung an der Schlacht von Plataeae von Herodot (IX, 30) ebenso, wie von Diodor (XI, 32) bezeugt wird, und ihr Heldenmuth an den Thermopylen (H. VII, 222, Diod. XI, 9, Paus. X, 20) ihnen allein schon Anspruch auf einen solchen Ehrenplatz geben mufste.

Unter den Cycladen stehen die Ceer oben an; sie hatten von diesen Inseln nicht nur die meisten Schiffe gestellt, sondern auch allein in der Schlacht bei Artemisium gekämpft (VIII, 1). Der besonderen Veranlassung, welcher die Tenier ihren Platz dankten, ist schon oben gedacht worden. Die Naxier finden wir aufgezeichnet, obwohl auch ihre 4 Schiffe im Grunde nur Überläufer waren, und ihre Hülfe nicht sowohl der Bereitwilligkeit des Staates, als dem Eifer des Trierarchen Democritus zuzuschreiben war. Es ist anzunehmen, dafs die Schlacht bei Mycale sie in vortheilhafterem Lichte gezeigt hat.

Befremdend ist die Erwähnung der Eleer; nicht gerade, dafs sie an dieser Stelle aufgeführt sind, — das Verzeichnifs wendet sich mit ihnen zu den westlichen Staaten — als dafs sie überhaupt erwähnt sind. Wir treffen sie nämlich weder bei Artemisium, noch bei Mycale; sie werden zwar bei der Besetzung des Isthmus genannt (VIII, 72), doch weder hier, noch in Plataeae, wo sie mit den Mantineern sich verspäten, wurde ihnen Gelegenheit zu Waffenthaten (IX, 77). Und doch nannte sie auch die Inschrift des Pausanias. Haben wir sie uns in der Seeschlacht von Mycale um so thätiger zu denken? denn wenngleich ohne Beruf zur Seefahrt, waren sie doch nicht von aller Seemacht entblöfst. (cf. Diodor. XIV, 34.)

Von nun an ist eine bestimmte Absicht in der Anordnung nicht mehr zu erkennen, weder in geographischer, noch sonstiger Hinsicht.

Das Contingent der Siphnier ist das winzigste, eine Pentekontere. Von Pausanias werden sie nicht erwähnt. Vielleicht war darauf, dafs wir sie bei uns finden, die nähere Beziehung von Einflufs, in welcher sie zu Delphi standen, welches aus ihren Goldgruben den Zehnten empfing, und sogar ein Schatzhaus dieses Inselvolkes aufzuweisen hatte (Pausan. X, 11. 2.)

Wenn wir endlich die Lepreaten an dieser Stelle von den Eleern abgesondert treffen, so ist das weder ein Widerspruch noch auffallend. Die Lepreaten waren nicht nur nicht Eleer, sondern sogar beständige Feinde derselben. Sie waren Minyer und von allen Minyerstädten die einzigen Theilnehmer an den Perserkriegen.

Hr. Curtius begleitete die voranstehende Abhandlung des Hrn. Dr. Otto Frick mit einigen Bemerkungen. Bei aller Anerkennung der wichtigen und dankenswerthen Entdeckung glaubte er dennoch die Identität des aufgegrabenen Schlangenfufses mit dem delphischen Weihgeschenke nicht unbedingt annehmen zu dürfen. Bedenklich macht die durchaus ungriechische Form der gewundenen Säule, die Flüchtigkeit der eingeritzten Schriftzüge, so wie die Inconsequenz der Schreibart. Es läfst sich sehr wohl denken, dafs Constantinus den goldenen Dreifufs nach Byzanz bringen liefs ohne die Basis, auf der die Inschrift stand, dafs man ihn daselbst auf einem neuen, in byzantinischem Geschmacke gearbeiteten Postamente aufstellte und auf demselben die Inschrift der ursprünglichen Basis nachahmte. Ein weiteres Urtheil über diesen Gegenstand mufs genauerer Untersuchung vorbehalten bleiben.

Hr. Dr. Frick hat, wie er nachträglich mittheilt, in der erwähnten Waffensammlung der Irenenkirche den Drachenkopf gesehen; es ist ein Bruchstück, das den weitgeöffneten Rachen eines solchen Thieres darstellt, hohl gearbeitet und zwischen den Augen von solcher Breite, dafs die Füfse eines

grofsen Dreifufses sehr wohl dazwischen Platz finden konnten Zwischen den gewölbten Augenbrauen erkennt man eine ansehnliche Vertiefung.

Inschrift der Schlangensäule auf dem Atmeidan in Constantinopel.

— — — — —
— — — — —

(12tes Gewinde.) KOR[I]N⊗IO[I]

(11tes Gewinde.) Σ[I]KVON[IOI]
AICINATAI

(10tes Gewinde.) MECARES
EΠIDAVRIOI
ERVOMENIOI

(9tes Gewinde.) ΦΛIEIAΣI[O]I
TROΞANI[OI]
ERMIONES

(8tes Gewinde.) TIRVN⊗IOI
ΠΛATAIES
⊗ESΠIES

(7tes Gewinde.) MVKANES
KEIOI
MAΛIOI
TENIOI

(6tes Gewinde.) NAXIOI
ERETRIES
ΨAΛKIDES

(5tes Gewinde.) ΣΤVΡΕΙΣ
ΓΑΛΕΙΟΙ
ΠΟΤΕΔΕΑΤΑΙ

(4tes Gewinde.) ΛΕVΚΑΔΙΟΙ
ΓΑΝΑΚΤΟΡΙΕΙΣ
ΣΙΦΝΙΟΙ

(3tes Gewinde.) ΑΜΠΡΑΚΙΟΤΑΙ
ΛΕΠΡΕΑΤΑΙ

(2tes Gewinde.)

(1stes Gewinde.)

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, philos.-philol. Klasse. Band 8, Abth. 3. München 1855. 4.

Gelehrte Anzeigen, Band 41. München 1855. 4.

Fr. v. Thiersch, *Festrede.* München 1855. 4.

v. Hermann, *Gliederung der Bevölkerung des Königreichs Bayern.* München 1855. 4.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 42, nc. 4—8. Paris 1856. 4.

Flourens, *Éloge historique du Baron Léopold de Buch.* Paris 1856. 4.

L'Institut. Ire Section, no. 1148—1156. IIme Section, no. 239—242. Paris 1856. 4.

Athenaeum français. 5me année, no. 10. Paris 1856. 4.

Blume, *Museum botanicum Lugduno-Batavum.* Tom. II, no. 10. Lugd. Bat. 1856. 8.

Silliman, *The American Journal of science and arts.* Vol. 21, no. 61. New Haven 1856. 8.

Bulletin de la société de géographie. Quatrième Série, tome 10. Paris 1855. 8.

Mémoires de la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg. Tome II. Cherbourg 1854. 8.

Dana, *Address before the American association for the advancement of science.* Cambridge 1855. 8.

Murchison and Morris, *On the palaeozoic and their associated rocks of the Thüringer Wald and the Harz.* (London 1855.) 8.

Murchison, *On the occurrence of numerous fragments of fir-wood in the islands of the arctic Archipelago.* (London 1855.) 8.

Ferner wurden drei Verfügungen Sr. Exc. des vorgeordneten Hrn. Ministers vom 7. d. M. vorgelegt, wodurch die Bewilligungen a) von 120 Rthlrn. an Hrn. Prof. Dr. Weber für zehn Exemplare des 8. Heftes seiner Ausgabe des weifsen Yajurveda, b) von 400 Rthlrn. an Hrn. Dr. Wöpcke zur weitern Unterstützung der Herausgabe der Arabischen Übersetzung des Griechischen Commentars des Valens zum 10. Buche des Euklid, c) von 200 Rthlrn. zur Unterstützung der Herausgabe der Grammatik und des Wörterbuches der Herero-Sprache von Hrn. Hugo Hahn, genehmigt worden.

Hr. Ehrenberg trug ein Schreiben des Hrn. Asa Gray in Cambridge vom 24. Jan. d. J. als Erwiederung auf dessen Ernennung zum corresp. Mitgliede der Akademie vor.

---

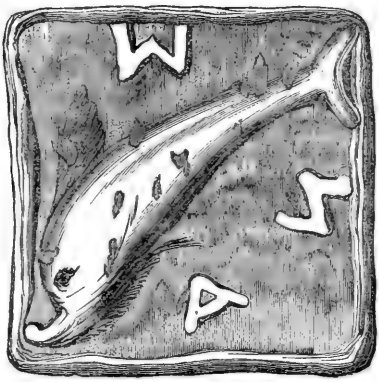
31. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Lepsius las „Über die Götter der vier Elemente bei den Ägyptern."

Hr. Pinder las „über einige antike Gewichte."

Vor anderen bisher bekannt gewordenen griechischen Gewichten, welche meist Kleinasien und Syrien angehören (s. A. de Longpérier in Annali dell' Inst. archeol. XIX, p. 333), zeichnet sich das nachstehende Minengewicht von Blei sowohl durch seine Herkunft aus Griechenland selbst, als durch sein

vorzügliches Alter aus. Es trägt neben dem Typus eines Delphins die rückläufige Aufschrift AIM (μνᾶ). Es wiegt 643 Gramme.



Von den beiden in Griechenland vornehmlich verbreiteten Gewichtarten, dem äginäischen und dem attischen Gewichte, gehört diese Mine dem letzteren an. Es ist eine attische Handelsmine, μνᾶ ἐμπορική, welche 138 solonische Drachmen wog, und noch ein Übergewicht (ῥοπή) hatte, das um Olymp. 155 auf 12 Drachmen festgesetzt ward, so dafs also um die Mitte des zweiten Jahrhunderts vor Chr. ein solches vollständiges Minengewicht 150 Drachmen wiegen sollte. Das vorliegende, welches einer weit früheren Zeit angehört, wiegt in seinem jetzigen Zustande um fast 3 Drachmen weniger, nämlich 147,273 Drachmen, wenn man die Drachme zu ihrem vollen Gewicht von 4,366 Grammen rechnet [1]). Dagegen wurde an einem jüngeren aus Athen stammenden ἡμιμναῖον ἐμπορικόν ein stärkeres Übergewicht nachgewiesen (s. Beiträge zur älteren Münzkunde I. Taf. IV, no. 1). Ein in der Rheingegend ge-

[1]) Dieses Bleigewicht ist von Hrn. Dr. C. Gustav Schmidt in Göttingen, welcher die Gefälligkeit gehabt hatte es zur Untersuchung und Publication mitzutheilen, dem Königl. Museum gütig überlassen worden.

fundenes und für das Königl. Museum erworbenes römisches Zweipfundgewicht von Blei mit der Aufschrift II soll ebenfalls eigentlich 150 Drachmen enthalten, und wiegt genau wie obige Mine 643 Gramme. Ein eben daher stammendes bleiernes Dreiunzengewicht des Königl. Museums mit dem Zeichen des Quadrans ∘°∘ wiegt 84,855 Gramme. Hiezu stimmt ein hiesiges rundes Serpentingewicht mit der öfter vorkommenden eingeritzten Aufschrift EX· AV· Q· IVNI· RVS· PR· V (ex auctoritate Quinti Iuni Rustici praefecti urbi, vom J. 345 nach Chr.) und mit 2 vertieften Punkten, d. i. 2 Unzen, welches 56,785 Gramme wiegt. Ein rundes Erzgewicht des Königl. Museums, mit der in Silber eingelegten Aufschrift ⲟⲩⲁ, eine Unze, wiegt 26,03 Gramme, ein anderes ohne Silber 28,37 Gramme.

Ein jüngst erworbenes viereckiges Exagium von Erz aus byzantinischer Zeit

wiegt 53,45 Gramme. Die eingegrabene Aufschrift ist ⲓ II, unciae duae, und SOL XII, solidi duodecim. Es sind zwei Unzen oder ein Sechstel des Pfundes, in welchem 72 goldene Solidi enthalten waren.

Ein kleineres Exagium von Erz

hat die vertiefte Aufschrift ΝΓ, d. i. *νομίσματα τρία* oder drei Solidi, und wiegt 12,845 Gramme. Es ist $\frac{1}{24}$ des Pfundes oder

eine halbe Unze. Gruter (p. 222, no. 14) giebt die Aufschrift eines solchen Exagium H Γ an, was die Erklärung ἡμιούγκιον veranlafst hat; auch H + S auf einem andern Stück ist ohne Zweifel N ϛ, νομίσματα ἕξ, also 1 Unze, zu lesen, wie man aus ähnlichen Exagien des Kircherschen Museums in Fiorelli's Annali I, p. 208 ersehen kann. Zwei kleinere Exagien bei Gruter (p. 222, no. 18. 19) mit den Aufschriften N und XII geben das Gewicht eines Solidus (νόμισμα) und eines halben Solidus (12 κεράτια) an. Dieselbe Erklärung, 12 κεράτια, gilt auch für ein Exagium des halben Solidus mit der Aufschrift IB, welche bisher anders gedeutet wurde (bei Fiorelli I p. 206 no. 36).

Die obigen Notizen über acht neuerdings für das Königl. Museum erworbene Gewichte schliefsen sich an die Angaben an, welche sich über die von früherer Zeit her in dieser Sammlung aufbewahrten Gewichte in Hrn. Böckhs metrologischen Untersuchungen p. 169 ff. befinden.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat April 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

3. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dove las „über das Klima des Preuſsischen Staates".

Hr. J. Grimm trug aus einem Schreiben des Hrn. Casp. Zeuss in Bamberg aus Kronach vom 16. März vor: daſs er nunmehr an die Kelticität der Marcellischen Formeln glaubt und sein in der Grammatica celtica darüber ausgesprochenes Verdammungsurtheil streicht.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* 28. Lieferung. Berlin 1856. 4.

Crelle, *Journal für Mathematik.* Band 51. Heft 3. 4. Berl. 1856. 4.

Athenaeum français, no. 11. 12. 13. 14. Paris 1856. 4.

Bulletin de l'académie impériale de médecine. Tome XX. Paris 1855. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 46, Février. Paris 1856. 8.

A. Weber, *The white Yajurveda.* Part II. no. 8. Part III. no. 1. Berlin 1855—56. 4.

A. Weber, *Málavikâ und Agnimitra.* Ein Drama des Kâlidâsa. Berlin 1856. 8.

——— *Über den semitischen Ursprung des indischen Alphabets.* (Berlin 1855.) 8. Mit Schreiben des Verfassers, Berlin 22. März 1856.

Göttinger Nachrichten, no. 3. Göttingen 1856. 8.

Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt. 6. Jahrgang, no. 3. Wien 1856. 4.

Philosophical Transactions of the Royal Society. Vol. 145, 2. and Proceedings, Vol. VII, no. 15—17. Vol. VIII, no. 18. London 1855 — 1856. 4. et 8.

Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome III. Neuchatel 1855. 8.

J. A. Kool, *Aperçu historique au sujet de la société pour secourir les noyés.* Amsterdam 1855. 8.

A. de Luynes, *Mémoire sur le sarcophage et l'inscription funéraire d'Esmunazar.* Paris 1856. 4.

Ch. Lenormant, *Lettres sur les plus anciens monuments numismatiques de la série mérovingienne.* Paris 1848—1854. 8.

François Lenormant, *Essai sur le classement de monnaies d'argent des Lagides.* Blois 1855. 8.

E. von Eichwald, *Naturhistorische Bemerkungen, als Beitrag zur vergleichenden Geognosie.* Moskau und Stuttgart 1851. 4.

Annales academici, 1851—1852. Lugd. Bat. 1855. 4.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 42, no. 9. 10. 11. Paris 1856. 4.

R. Brück, *Electricité ou Magnetisme du globe terrestre.* Deuxième partie. Vol. 1. Bruxelles 1855. 8.

The Quarterly Journal of the chemical Society. Vol. VIII, no. 3. 4. London 1855—1856. 8.

Revue archéologique. 12me année, Livr. 12. Paris 1856. 8.

L'Institut. 1. Section, no. 1157. Paris 1856. 4.

Wesselowsky, *Tabellen über die mittlere Temperatur des russischen Reichs.* (Petersburg 1855.) 8.

——— *Du climat de la Russie.* (Petersburg 1855.) 8.

Anghera, *Quadratura del cerchio.* Malta 1854. 8.

——— *Equazioni geometriche.* s. l. et a. 8. Mit Schreiben des Verfassers, d. d. Malta 26. Febr. 1856.

Henri Weil et Louis Benloew, *Théorie générale de l'accentuation latine.* Paris 1855. 8. Mit Schreiben des Hrn. Dr. Jakob Weil, d. d. Frankfurt a. M. 15. Febr. 1856.

Quarterly Journal of the geological Society. Vol. XI, Part 1. London 1856. 8.

Aufserdem wurden vorgelegt:

Ein Schreiben des vorgeordneten Hrn. Ministers vom 1. d. M. wodurch die Akademie in Kenntnifs gesetzt wird, dafs Se. Majestät der König durch allerh. Erlafs vom 19. März d. J. die Wahl des Hrn. Fürsten von Salm-Horstmar zum Ehrenmitgliede der Akademie allergnädigst zu bestätigen geruht haben.

Ein Schreiben des Hrn. Handelsministers vom 17. v. M. an Hrn. Encke, betr. zwei Mustermafse und ein Normalgewicht, welche der Akademie von dem Foreign Office zu London zum Geschenk gemacht worden, und welche die Akademie im Einverständnifs mit dem Hrn. Minister bei der Königl. Aichungscommission deponirt hat.

Ein Schreiben des Hrn. James Dana zu New-Haven vom 10. März d. J. als Erwiederung auf seine Ernennung zum corresp. Mitgliede der Akademie und auf Übersendung eines Exemplars der akademischen Denkmünze auf Leibniz, so wie mehrerer Abhandlungen der Hrn. Müller, Ehrenberg, Peters und Lichtenstein; desgl. die Schreiben der Hrn. Villermé zu Paris vom 16. März, Zeufs in Bamberg vom Monat März, und O'Donovan zu Dublin vom 23. März als Erwiederung auf ihre Ernennung zu corresp. Mitgliedern.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen übersendet mittelst Schreibens vom 23. März ein silbernes und ein bronzenes Exemplar der zum Gedächtnifs des verstorbenen Gaufs geprägten Denkmünze.

Ferner wurden Schreiben der allgemeinen geschichtforschenden Gesellschaft der Schweiz zu Bern vom 20. Jan. und der Freiburger Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften vom 11. März in Betreff des Austausches der Gesellschaftschriften vorgelegt.

Am Schlufs der Sitzung richtete Hr. Curtius einige Worte an die Akademie als Anerkennung der ihm bewiesenen collegialischen Freundschaft; worauf der Vorsitzende kurz erwiederte.

---

10. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Gerhard las den ersten Theil einer Abhandlung „über die Hesiodische Theogonie."

Der Inhalt dieser Abhandlung beruht im Wesentlichen auf den nachstehenden Sätzen.

1. Unser Text der Theogonie ist aus Bruchstücken verschiedenen Inhalts und Alters zusammengesetzt; die Episode über Hekate, das Proömion und andere Abschnitte mehr treten beweisfähig hiefür ein.

2. Die Episode über Hekate, die früher (Berichte der Königl. Akad. 1851, 12. Mai) als Conglomerat zweier Hymnen sich zu erklären schien, wird ohne andere kritische Künste lediglich durch Abtheilung ihres Inhalts in eine Wechselrede zweier Personen verständlich.

3. In gleicher Weise wird auch das Proömion jeder anderen kritischen Willkür überhoben, wenn man, mit Hülfe einer einzigen leichten Umstellung, seine einzelnen Abschnitte als Wechselgesänge zu fassen sich entschliefst.

4. Bei geschärfter Betrachtung dieses den Musen gewidmeten Wechselgesangs stellen überdies die zusammengereihten ersten Hälften desselben als ein selbständiger hesiodischer Hymnus (vielleicht der aus Chalkis berühmte, Ἔργ. 657) sich dar, während die anderen Hälften zugleich mit dem Schlufs als Zuthat des Diaskeuasten sich bekunden. In gleicher Weise geben auch die ersten Hälften des Hekatehymnus als ein selbständiges, obwohl spätes, Gedicht sich kund, das ein vermuthlich attischer Dichter mit den ihm jetzt eingeflochtenen Antiphonen versah.

5. Sonstige Zuthaten jenes Diaskeuasten zum Texte der Theogonie sind nicht nur in den Übergängen des Schlufsabschnitts, sondern auch in manchen episodischen Ausführungen von späterer Färbung wahrzunehmen, nach deren Ausscheidung die altepischen Bestandtheile des ganzen Gedichts sich erst würdigen lassen.

6. Aus der Zeit des Pisistratos, welcher Schömann, auf sprachliche und sachliche Anzeichen später Entstehung gestützt, die ganze von ihm als einheitlich betrachtete Theogonie beizulegen geneigt ist, mag wenigstens jene Diaskeuastenarbeit

herrühren, die im Hekatehymnus attischen Sprachgebrauch verräth, aber auch im Götterkatalog das Proömions, in der Ausführung über das Phorkysgeschlecht, im Verzeichnifs der Flüsse, in den gedachten Übergängen und mannigfach sonst die altepischen Bestandtheile unserer Theogonie verdunkelt.

7. Hiebei liegt die Vermuthung nahe, dafs Onomakritos, dessen bekannte mystische Richtung mit dem Inhalt jener Interpolationen wohl stimmt, dieselbe unserm Hesiod in ähnlicher Weise eingefügt habe, wie er auch dem für Pisistratos von ihm und seinen Genossen geordneten Homer bekannte Stellen einfügte.

8. Die ungleiche Beschaffenheit unserer Theogonie macht es wahrscheinlich, dafs sie durch Verbindung älterer und neuerer Dichtungen von der Hand des gedachten Diaskeuasten zu einem theogonischen Cyclus gedieh, während das hesiodische Landbaugedicht durch ähnliche lose Verbindung alter und neuer Bruchstücke ein gleich bunt gemischtes Gedichtbuch für die Bezüge des Menschenlebens ward.

9. Jene zur Zeit des Pisistratos den hesiodischen und verwandten Bruchstücken gegebene Fassung läfst grofsentheils deutlich in ihre verschiedene Bestandtheile, in ähnlicher Weise sich zerlegen wie solches auch für die Ἔργα versucht worden ist; doch wird bei kritischer Feststellung unseres Textes der Theogonie nur die Herstellung jener dem Diaskeuasten verdankten Fassung sich wirklich erreichen lassen.

10. Von dieser dem Diaskeuasten verdankten Fassung der Theogonie sind deren Interpolationen auszuscheiden. Dieses ist um so leichter, da Einschaltungen des Krates (Theog. 143) und anderer Alexandriner nicht in unsern Text gelangten; alle Interpolationen desselben scheinen von einer einzigen Überarbeitung jener ersten Recension, vielleicht durch Kerkops, herzurühren, dessen Name geeigneter als alle bisher vorgeschlagnen die vielbesprochene vierte Stelle im litterarischen Rath des Pisistratos (Bernhardy gr. Lit. Gesch. II, 1, 168 ff.) ausfüllen kann.

11. Zahlreiche in den Ausgaben der Theogonie eingeklammerte Verse treten hiedurch in ihre ursprüngliche Geltung als Marginalien einer einzigen alten Überarbeitung zurück; einer Nachweisung der ersten Recension unsres Textes würden

sie an untergeordneter Stelle beizufügen, dann aber auch die wesentlichste Bedingung zur Herstellung dieses in seinen einzelnen Abschnitten sehr wohl erhaltenen Textes, ohne Annahme sonstiger Interpolationen oder Lücken, erfüllt sein.

12. Zur Empfehlung der hier aufgestellten Ansichten gereicht der durchgängige Anschlufs derselben an den handschriftlich gegebenen Text; ein Umstand, welcher den bisher für Hesiod aufgebotenen kritischen Künsten nirgend zu statten kam.

Hr. Müller las eine Abhandlung des Hrn. Dr. A. Schneider „über Bewegungen an den Saamenkörperchen der Nematoden".

Der weibliche Geschlechtsapparat von Angiostoma limacis besteht aus zwei an dem einen Ende geschlossenen Röhren. Jede dieser Röhren beginnt mit ihrem blinden Ende in der Mitte desjenigen Körpertheils, welcher den Darmkanal enthält. Die eine erstreckt sich bis in die Nähe des Ösophagus, die andre bis nahe zur Afteröffnung. Beide biegen dann um und vereinigen sich ihrem Anfange gegenüber, um in der gemeinsamen Geschlechtsöffnung nach aufsen zu münden. An jeder dieser Röhren kann man 5 Abtheilungen unterscheiden. Die erste Abtheilung, der Keimstock, welcher die unreifen Eier enthält, reicht bis zur Mitte des ersten Röhrenzweiges. Die Wandung ist eine structurlose Haut. Die zweite Abtheilung, der Dotterstock, ist etwas länger. Die Eier liegen darin ohne Unterbrechung einzeln hinter einander. Die Wandung desselben ist mit kernhaltigen 6eckigen Epithelialzellen ausgekleidet. Die Zellen sind regelmäfsig in Reihen geordnet. In der dritten Abtheilung der Tuba verengert sich die Röhre ein wenig. Die Anordnung des Epitheliums ist unverändert. Man übersieht auf die Breite der Röhre zwei Längsreihen von Zellen und in jeder Reihe 6—8 Zellen. Die Zellen selbst aber sind mächtig entwickelt, so dafs sie nach Innen das Lumen der Röhre ganz erfüllen und nach Aufsen wulstartig hervortreten. Meist ist an dieser Stelle die Röhre stark zusammen-

gekrümmt. Die vierte Abtheilung des Uterus ist bedeutend weiter als die vorigen. Auch hier sind die 6eckigen Epithelialzellen vorhanden. Kurz vor der Geschlechtsöffnung ist diese Abtheilung zusammengeschnürt und mündet in die fünfte gemeinschaftliche Abtheilung, die Vagina. Dieselbe ist ein häutiger mit Muskelfasern besetzter Sack, welcher sich nach der Geschlechtsöffnung hin trichterförmig verengert und dort ausmündet.

Aus dem Dotterstocke schlüpfen die Eier durch die Tuba mehr oder weniger schnell hindurch. Es sammeln sich mehrere in dem Uterus, hier wird das Chorion deutlicher, die Furchung tritt ein. Die Eier treten dann in die Vagina und werden von da nach Aufsen entleert.

Es ist nicht der Zweck dieser Mittheilung auf das Geschlechtssystem der Nematoden und die Differenzen über die Benennung der Theile desselben einzugehen, daher mögen die aufgestellten Bezeichnungen nur als vorläufige angesehen werden.

Nach diesen Bemerkungen komme ich zu dem eigentlichen Zwecke dieser Untersuchung. Man findet den Uterus, aufser mit Eiern, mit den bekannten kugelförmigen Saamenkörperchen ganz erfüllt. Es zeigte sich aber bald, dafs an dieser Stelle nicht die erste Berührung zwischen Saamen und Eiern stattfand. Denn obgleich es den Anschein hat, als ob die Tuben sich nur dem Drucke der vom Dotterstocke vordringenden Eier öffnen, so bemerkt man doch bald, dafs einige Saamenkörperchen in die Tuben eindringen und unter vielfachem Drehen und Winden sich nach dem Dotterstocke zu bewegen. Befand sich ein Ei auf dem Wege durch die Tuba, so sammelten sich oft mehrere Saamenkörperchen hinter demselben an, indem sie sichtbar eins nach dem andern zwischen Ei und Röhrenwand durchkrochen. Ein Eindringen der Saamenkörperchen in die Eier, wie man es wohl bei so inniger Berührung vermuthen könnte, war trotz aller Mühe nicht zu entdecken. Ebenso wenig konnte ich Produkte einer solchen oder nur ähnlichen vor- und rückschreitenden Metamorphose der Saamenkörperchen auffinden, wie sie für mehrere Nematoden aufgestellt sind. Bei der grofsen Durchsichtigkeit des ganzen Thieres hätten dergleichen der Beobachtung schwerlich entgehen können.

Soviel jedoch war klar, dafs die bis dahin allgemein für unbeweglich gehaltenen Saamenkörperchen eine eigene Bewegung hatten. Denn es ist ja wohl undenkbar, dafs eine etwaige peristaltische Bewegung der Tuben Eier und Saamenkörper gleichzeitig nach entgegengesetzter Richtung bewegen könnte. In der That fanden sich nun auch im Uterus unter den übrigen starren, einige, welche zwischen den Eiern amöbenartig herumkrochen. Dies veranlafste mich das Verhalten der Saamenkörperchen auch aufserhalb des Uterus in verschiedenen Medien zu untersuchen.

Im Brunnenwasser blieben sie meist starr und platzten nach kurzer Zeit. Nur bei einer gewissen Varietät des Angiostoma, zeigten sich auch Bewegungen im reinen Wasser. [1]) Man sah Fortsätze heraustreten und verschwinden. Bald aber mit einer plötzlichen Bewegung ist das Bläschen verschwunden und ein körniger Körper bleibt übrig, der an einer Seite ein Flöckchen trägt, mit welchem es sogleich fest am Glase haftet.

Öffnet man ein Weibchen in Hühnereiweifs, so zeigen die Saamenkörperchen beider Varietäten bald die lebhaftesten Bewegungen. Zuerst zeigen sich einzelne Streifen über das Bläschen weg, welche deutlich als Wellen verlaufen. Dann beginnt der Rand sich zu kräuseln, einzelne Erhebungen tauchen auf und verschwinden, um an derselben Stelle von Neuem zu erscheinen. Die helle Masse tritt bald an dieser, bald an jener Seite des Kerns stärker auf, wobei der Kern förmlich herumgeschleudert wird. Nach einiger Zeit entsteht eine solche verwickelte Gestalt, die man nicht füglich weiter beschreiben kann. Bei diesen Beobachtungen wurde ein Deckgläschen an-

---

[1]) Bereits Will (siehe Wiegmanns Archiv 1847 S. 174 etc.), dem wir Beiträge zur Naturgeschichte und Anatomie dieses Thieres verdanken, hat bemerkt, dafs von Angiostoma limacis zwei Varietäten vorkommen. Die eine mit langausgezogener Schwanzspitze, die andere mit einem kuppelförmigen in eine kurze Spitze auslaufendem Schwanz. Ohne auf die Details dieses Unterschiedes einzugehen, bemerke ich, dafs die erste Varietät Tuben hat mit glatter Aufsenwand, die zweite mit den oben beschriebenen Wülsten. Bei der ersten Varietät sind die Saamenkörperchen kleiner (etwa $\frac{2}{3}$ des Durchmessers) als bei der zweiten. Diese zeigen auch die Bewegungen im reinen Wasser.

gewandt. Das am Rande vertrocknende Eiweifs bildete einen natürlichen Kitt, der vor schneller Verdunstung schützt. So wurden die Bewegungen einmal 10 Stunden lang erhalten und man wird unter günstigen Bedingungen dieselben noch länger erhalten.

Vorzüglich deutlich waren die Bewegungen in Kochsalzlösungen von sehr verschiedener Concentration. Die Bewegungen unterschieden sich durch gröfsere Lebhaftigkeit und eigenthümliche Form von der in Eiweifs beobachteten. Es erheben sich auf dem Bläschen eine Anzahl verhältnifsmäfsig hoher und starker Höcker, die in bestimmter Richtung (in der der Längsaxe, wenn eine solche vorhanden) wellenartig fortschreiten, so dafs man einen rauschenden Strom zu sehen glaubt. Durch diese Bewegungen werden die Körperchen oft lebhaft hin- und hergeschleudert, eine Ortsveränderung in bestimmter Richtung trat jedoch nicht hervor. Bei stärker werdender Contraction werden die Körper kleiner, die Bewegungen langsamer. Schliefslich entsteht eine homogene fettartig konturirte Kugel. Durch Verdünnung nimmt dieselbe ihre vorige Gestalt wieder an und beginnt die Bewegungen von Neuem. Ähnlich jedoch minder lebhaft sind die Bewegungen in Zuckerlösungen. Kalizusatz, welchen Kölliker so anregend auf die Bewegung der Saamenfäden fand, konnte ich nicht anwenden, da schon schwach alkalische Lösungen die Körperchen zerstörten. Dafs diese Saamenkörper auch aus dem Hoden stammten, habe ich mich durch wiederholte Beobachtung des Copulationsaktes vollständig überzeugt. Im Hoden selbst erlangen die Saamenelemente keine weitere Ausbildung, als bis zu körnigen Körperchen. Aber schon in der Vagina erhalten sie die Gestalt von hellen Bläschen mit einem körnigen an der Oberfläche anliegenden Kerne.

Hrn. Geh. R. Müller hatte ich das Glück, von den Bewegungen in Eiweifs zu überzeugen, und auf seine Ermunterung untersuchte ich nun, ob diese Bewegungen den Saamenkörperchen der Nematoden überhaupt zukämen.

Es ist vorher zu bemerken, dafs die aus dem Ausführungsgange des Hoden entnommenen Saamenkörper bei keinem der von mir beobachteten Nematoden eine Bewegungsfähigkeit be-

saſsen. Dies stimmt auch mit der Ansicht anderer Beobachter, daſs die Saamenelemente erst im weiblichen Geschlechtsschlauche noch weiterer Entwicklung unterworfen sind, wohl überein. So fand Reichert (Reichert, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Saamenkörperchen bei den Nematoden, Müllers Archiv 1847) bei Ascaris acuminata unter 100 männlichen Individuen nur 2, die solche ausgebildeten Saamenkörperchen enthielten, wie sie um diese Zeit in dem sogenannten Uterus der Weibchen vollauf zu sehen waren. Meiſsner glaubt allerdings (Meiſsner, Beobachtungen über das Eindringen der Saamenelemente in den Dotter I. Siebold und Köllikers Zeitschrift für w. Z. Bd. VI) bei Ascaris mystax im letzten Theile des Hodens bläschenartige Kugeln mit körnigem Kerne — seine Keimzellen — gesehen zu haben. Allein schon Bischoff hat dieser Ansicht vielfach widersprochen. (Siehe Bischoff, Über Ei- und Saamenbildung und Befruchtung bei Ascaris mystax. Siebold und Köllikers Zeitschrift für w. Z. Bd. VI.) Derselbe fand als letztes Glied der Saamenentwicklung im Hoden körnige Körper und erklärt die Keimzellen Meiſsner's für Kunstprodukte, durch die Präparation in Wasser veranlaſst. Ich habe diese Ansicht Bischoffs nur bestätigen können. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daſs der Vorgang, durch welchen sich in der Vagina das körnige Körperchen in die sogenannte Keimzelle verwandelt, dem Vorgange bei Entstehung dieser Kunstprodukte ähnlich ist. Es gilt das Folgende nur von im Uterus gefundenen Saamenkörpern.

Es wurden untersucht Ascaris acuminata, Cucullanus elegans, Hedruris androphora, Strongylus auricularis. Als Flüssigkeit wurde immer Kochsalzlösung angewandt. Angiostoma limacis enthielt im Uterus nur die zellenähnlichen Formen, welche dem Ruhezustande entsprechen. Bei diesen findet man aber sogleich alle die eigenthümlichen Gestalten, welche wir oben als Folge der Bewegungen in Kochsalzlösung und Eiweiſs kennen lernten. Die Bewegungen wurden auch hier wieder gefunden und bei jedem längere Zeit beobachtet. Meistens ist eine 400fache Vergröſserung erforderlich, um sich von dem Verschwinden und Auftreten der

Fortsätze genügend zu überzeugen. In allen den angeführten Nematoden fanden sich die Saamenkörperchen häufig in stäbchen- oder cylinderartige Gebilde mit fettartigen Conturen verwandelt. Eine Fettmetamorphose hatte jedoch nicht stattgefunden, denn unter dem Auge des Beobachters änderten sie ihre Gestalt vielfach und kehrten unter Andern wieder in die Bläschenform zurück.

Besondere Erwähnung verdienen die Saamenkörper von Strongylus auricularis. In dem Ausführungsgange des Hodens und in den beiden blasigen Erweiterungen, in welche die Vagina führt, finden sich bei diesem Nematoden eigenthümlich spindelförmige Körper. Dieselben sind von Bagge (Bagge, dissertatio de evolutione strongyli auricularis etc.) und später von Reichert beschrieben worden. Reichert (l. c.) hält dieselben für gleichwerthig mit den zellenähnlichen Saamenkörpern anderer Nematoden und vergleicht sie mit den von ihm beschriebenen der Ascaris acuminata. Allein schon Bagge hat darauf aufmerksam gemacht, dafs im Uterus noch andere zellenähnliche mit einem länglichen Kerne versehene Gebilde vorkommen, die er jedoch nicht zu deuten wagt. In der That entsprechen auch die spindelförmigen Körper nur der letzten Stufe der Entwicklung, welche die Saamenkörper im Hoden erreichen. Sie besitzen eine Bewegungsfähigkeit noch nicht. Aus dem spindelförmigen Körper entsteht nach und nach das Bläschen, in dem die helle Substanz an dem breiten Ende stärker auftritt. Doch macht die helle Substanz schon dann die amöbenartigen Bewegungen, wenn die fein ausgezogene Spitze am entgegengesetzten Ende noch deutlich zu erkennen ist.

Bei Ascaris megalocephala gelang es nicht an den für Saamenkörperchen anzusprechen den Gebilden im Uterus irgend eine Gestaltveränderung wahrzunehmen.

Hr. Ehrenberg machte eine Mittheilung „über die Meeresorganismen in 16200 Fufs Tiefe".

In den Jahren 1853 und 1854 habe ich der Akademie Nachricht gegeben über in 12000 Fufs Meerestiefe noch vor-

handene höchst zahlreiche oft mit weichen Thierleibern erfüllte Polythalamien, Polygastern und Polycystinen, welche sogar in Masse überwiegend den Meeresschlamm bilden, und im März vorigen Jahres habe ich aus neuen Materialien dergleichen frische Lebensformen aus 12900 Fuſs Tiefe zu verzeichnen Gelegenheit gehabt. In jetziger Zeit wachsen die Erfahrungswissenschaften rasch. In diesen Tagen ist mir von Hrn. Prof. Bailey in Westpoint, New-York, eine bereits gedruckte Nachricht zugegangen, daſs nun auch schon aus 16200 F. Tiefe ein überaus reiches Meeresleben hervorgehoben worden ist.

Der amerikanische See-Officier Lieut. Brooke, welcher den neuen Senkapparat erfunden hat, mit welchem jetzt dergleichen Grunduntersuchungen leicht gelingen, hat neuerlich im Kamtschatkischen Meere innerhalb der Kurilischen Inselgruppe mit seinem Senkapparate den Meeresboden in 2700 Fathoms = 16200 Fuſs erreicht und Proben davon in die Höhe gebracht. Prof. Bailey hat 3 Proben dieses Tiefgrundes untersucht und beabsichtigt die darin enthaltenen Formen speciell abzubilden und zu erläutern. Bis jetzt hat er nur eine allgemeine noch nicht ausgegebene Anzeige der Verhältnisse in Sillimans Journal drucken lassen.

Die wichtigeren factischen Resultate dieser neuesten Erfahrungen stehen nicht nur in keinem Widerspruche mit den vor 3 Jahren von mir vorgetragenen, sondern befestigen dieselben auf immer breiterer Basis.

Die Unterschiede meiner Darstellung und der wenig späteren des Hrn. Prof. Bailey im Anfange des Jahres 1854 beruhten darin, daſs ich in allen Proben der groſsen Meerestiefe doppelt lichtbrechenden unorganischen Sand zwischen den vorherrschenden organischen Resten und Formen anzeigte, wodurch der reiche Polythalamienschlamm der groſsen Tiefe überall, nach meiner Ansicht, einem Mergel, nicht aber einer Kreidebildung ähnlich erschien. Hr. Prof. Bailey hingegen hatte damals zu erkennen geglaubt, wie es schon von Forbes und vielen Geologen ähnlich angesehen worden war, daſs der sandlose, kalkige, tiefe Meeresgrund die alte Kreidebildung fortsetze. Die der Kreide überall fremde Mischung

der Polythalamienmasse mit vielen Kiesel-Polygastern und Polycystinen war meinerseits ein anderer Grund, warum eine Vergleichung des jetzigen tiefen Meeresgrundes mit der Kreidebildung nicht angenommen werden könne. Überdiefs hatte ich 1854 Beweisgründe ermittelt und festgestellt, dafs die Formenmassen des tiefen Meeresgrundes mit lebensfähigen Leibern erfüllt seien. Man vergleiche die Monatsberichte der Akademie 1854 S. 191 und die Mikrogeologie Taf. XXXV. B.

Die Resultate, welche Hr. Prof. Bailey von den neuesten noch tiefern Grundproben des Meeres anzeigt, sind nun in den wesentlichen Punkten der Mischung nicht mehr abweichend von den meinigen, obschon noch gewisse wichtige Abweichungen der Ansicht über die Thatsachen von ihm geäufsert werden, über die ich mir erlaube einige Bemerkungen zu machen, um zu verhüten, dafs nicht der physikalische Gesichtspunkt den physiologischen beeinträchtige.

Hr. Bailey hat folgende Resultate angezeigt:

1. Alle 3 neueste Proben des Tiefgrundes enthalten einige unorganische Theilchen, die aber mit zunehmender Tiefe sich verringern und welche als Trümmertheilchen von Quarz, Hornblende, Feldspath und Glimmer erscheinen.

2. In den beiden tiefsten Grundproben ist am wenigsten Unorganisches, das Organische (welches überall gleich ist) ist vorherrschend.

3. Alle Proben sind reich an Kieselschalen von Diatomeen, die bewundernswürdig gut erhalten sind, häufig mit doppelten Schalen und Überresten der weichen Theile im Innern.

4. Unter den Diatomeen sind mehrere grofse und schöne Coscinodisci, Rhizosolenien, Syndendrium, Chaetoceros, ein besonders schöner Asteromphalus (Brookei).

5. In der Mischung sind viele Spongolithen und schöne Polycystinen: Cernutella clathrata, Eucyrtidium, Halicalyptra, Perichlamidium, Stylodictya u. s. w.

6. Es fand sich keine einzige Polythalamie, auch kein Fragment.

7. Diese Ablagerungen mikroskopischer Organismen gleichen an Reichthum, Ausdehnung und in den hohen Breitegraden des Vorkommens denen der Südpol-Ablagerungen, welche Ehren-

berg nachgewiesen, was auch die übereinstimmenden Formen der Asteromphalus und Chaetoceros ergeben. Doch sind diese Genera auch im Golf von Mexico und längs des Golfstroms nun beobachtet.

8. Die gute Erhaltung der Organismen dieser Tiefe und der weiche Inhalt mehrerer derselben zeigen an, dafs sie noch ganz neuerlich lebend gewesen. Hr. Bailey fügt hinzu: aber es folgt daraus nicht, dafs sie lebend aus der Tiefe gehoben worden. Er glaubt, dafs, weil mehrere dieser Formen parasitisch auf den Algen der Küsten leben, ein Theil durch oceanische Strömungen, durch Treibeis, durch Thiere, denen sie zur Nahrung dienten, oder durch andere Verhältnisse in ihre jetzige Lagerung gekommen. Es sei wahrscheinlich, dafs alle nur im flacheren Wasser gelebt und von da weggeführt seien. Es sei nicht überraschend, dafs so kleine Formen, welche schwimmen und durch Gase schwimmend erhalten werden, in allen Gegenden des Oceans gefunden werden.

Diese obigen neuen Mittheilungen des Hrn. Prof. Bailey sind besonders in 2 Punkten als Bestätigungen meiner 1854 vorgetragenen Ansichten wichtig:

1. Dafs die Vorstellung, in den gröfseren Meerestiefen entwickle sich noch fort und fort die Kreideformation, unrichtig ist.

2. Dafs die mikroskopischen Formen auch der immer gröfseren Meerestiefen keineswegs nur Trümmer durch Druck zermalmter zelliger Wesen sind, dafs es vielmehr wohlerhaltene Zellenformen mit weichem Inhalte sind, welche auch beim raschen Wechsel des Wasserdruckes beim Heraufziehen nicht unkenntlich, nicht verändert werden.

Was die Frage anlangt, ob diese wohlerhaltenen Formen mit ihrem weichen Inhalte in der Meerestiefe wirklich leben und sich vermehren, so läfst sie sich auf dem von Hrn. Prof. Bailey eingeschlagenen theoretischen Wege wohl nicht erledigen. Er selbst bestätigt das Gegentheil von dem was er vermuthet. Wären alle Schalen zerbrochen und einige Fragmente mit Schleim erfüllt, so wäre die Frage über die Lebensfähigkeit ziemlich erledigt. Ebenso wäre es der Fall, wenn

alle Schalen, obschon oft wohl erhalten, doch stets ohne weichen Inhalt und leer wären. Beides ist nicht der Fall. Mit Hypothesen läfst es sich nicht weiter entscheiden, aber ein guter Beobachter, welcher Gelegenheit hat mit Senkapparaten sich frisches Material zu heben und der es unter günstigen Verhältnissen frisch beobachten kann, wird früher oder später die 1854 als wahrscheinlich erwiesene Belebung würdigen.

Die gute Erhaltung der Formen, der weiche Inhalt (nun auch nach Bailey) als lebensfähige Körper und die Eigenthümlichkeit der Formenmischung und Formengestaltung erlauben mir nicht den aus 16200 Fufs Tiefe gehobenen formenreichen Meeresgrund für todt zu halten.

Hr. Dr. Nöllner aus Hamburg zeigte einen Theil seiner ausgezeichneten Sammlung künstlicher Krystalle vor.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

J. L. G. Guyon, *Histoire chronologique des epidémies du nord de l'Afrique.* Alger 1855. 8.

Leonhard Spengel, *Rhetores graeci.* Vol. III. Lipsiae 1856. 8.

Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. Serie II. Tomo 15. Torino 1855. 4.

L'Institut. 1. Section, no. 1158—1159. 2. Section, no. 243. Paris 1856. 4.

L'Athenaeum français, no. 15. Paris 1856. 4.

Nachrichten von der Universität Göttingen, no. 4. Göttingen 1856. 8.

Carmen Nicolai Hussoviani *de statura, feritate ac venatione Bisontis.* (Cracoviae 1523.) Petropoli 1855. 4. Mit Begleitschreiben des Hrn. Baron Modest von Korff, d. d. Petersburg 26. Febr. 1856.

Mme. R. d'Elmonte, *Philosophie religieuse. Pensées sur l'ordre moral.* Paris 1856. 8.

Paulus Cassel, *Aus der Hagia Sophia.* Erfurt 1856. 8.

---

14. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. H. Rose las „über das borsaure Äthyloxyd".

Man kann den flüchtigen Boräther, 3 Äe + B̈, den Ebelmann und Bouquet entdeckt haben, auf eine leichtere Weise darstellen, als die ist, welche von den Entdeckern angegeben worden ist. Man erhält ihn durch vorsichtige Destillation eines Gemenges von schwefelweinsaurem Kali mit einem Überschufs von entwässerten Borax. Wendet man indessen bei der Bereitung nicht ganz trockne Materialien an, so dafs der Äther wasserhaltig wird, so scheidet sich mit der Zeit aus ihm Borsäure ab.

Hr. Rammelsberg las „Bemerkungen über die gleiche Zusammensetzung des Leucophans und Melinophans, so wie über einige neue Verbindungen aus dem Salzlager von Stafsfurth".

Der Leucophan ist ein seltenes Mineral aus dem norwegischen Zirkonsyenit, von Esmark aufgefunden, und dann von A. Erdmann chemisch untersucht, wonach es eine neue und ungewöhnliche Zusammensetzung hat, indem es eine Verbindung von kieselsaurer Beryllerde und Kalkerde mit Fluornatrium ist.

Ein aus derselben Gegend stammendes gelbes und anfangs für Wöhlerit gehaltenes Mineral ist neuerlich von Scheerer auf Grund einer Analyse von Richter als Melinophan bezeichnet worden. Indem Scheerer es mit dem Leucophan vergleicht, kommt er zu dem Schlufs, beide möchten analoge Verbindungen, die Beryllerde des Leucophans aber im Melinophan durch Thonerde ersetzt, auch eine kleinere Menge Fluornatrium in letzterem enthalten sein.

Vergleichende Analysen beider Mineralien haben mich überzeugt, dafs A. Erdmanns Resultat in Betreff des Leucophans genau ist, dafs aber Richters Angaben für den Melinophan ungenau sind. Beide enthalten vorherrschend Beryllerde, neben wenig Thonerde, und wenn in den relativen Mengen der Säure, des Kalks, Natrons und Fluors sich Diffe-

renzen finden, so sind dieselben doch nicht so grofs, dafs sie das Resultat der Berechnung trüben könnten, wonach die Zusammensetzung beider dieselbe ist.

Wie bei allen fluorhaltigen Silikaten, kann man die Constitution der Verbindung auf zweierlei Weise sich vorstellen. Fluor und Natrium sind nämlich in dem Verhältnifs je eines Atoms vorhanden, und das Doppelsilikat ist so zusammengesetzt, dafs der Sauerstoff von Kalkerde, Beryllerde und Kieselsäure = 1 : 1 : 3 ist. Der Leucophan und Melinophan sind demnach aus 1 At. Fluornatrium, 1 At. zweidrittel kieselsaurem Kalk und 1 At. drittel kieselsaurer Beryllerde zusammengesetzt, $= \dot{N}a\,\dddot{F}l + (\dot{C}a^3\,\ddot{S}i^2 + \dddot{B}e\,\ddot{S}i)$.

Denkt man sich aber das Fluor in gleicher Funktion wie den Sauerstoff, so sind diese Mineralien als Verbindungen von 2 At. halbkieselsaurem Kalk und Natron mit 1 At. drittel kieselsaurer Beryllerde, $2\,(\dot{C}a, \dot{N}a)^2\,\ddot{S}i + \dddot{B}e\,\ddot{S}i$, anzusehen, mit denen die analog constituirten Fluorverbindungen sich in isomorpher Mischung befinden.

In den oberen Teufen des Steinsalzlagers von Stafsfurth hat sich neben Stafsfurthit, Carnallit, Anhydrit u. s. w. ein neues höchst zerfliefsliches gelbes Salz gefunden, welches eine feste Verbindung von 1 At. Chlorcalcium, 2 At. Chlormagnesium und 12 At. Wasser ist, und für das ich den Namen Tachhydrit vorschlage. Es besitzt deutliche Spaltbarkeit und scheint im Anhydrit eingelagert zu sein, enthält aber keine Spur Schwefelsäure. In seiner Nähe findet sich gleichzeitig weifse durchscheinende, feinkörnige schwefelsaure Talkerde mit 1 At. Wasser, gemengt mit einigen Procenten Chlornatrium, und also vom gewöhnlichen Bittersalz verschieden.

Hr. Kummer las folgenden Aufsatz des Hrn. Kronecker hierselbst „über die algebraisch auflösbaren Gleichungen".

In einem in dem Monatsberichte der hiesigen Akademie vom Juni 1853 abgedruckten Aufsatze habe ich die allgemeine Form der Wurzeln von irreductibeln auflösbaren Gleichungen angegeben, für den Fall, dafs der Grad derselben eine Prim-

zahl ist. An diesen Aufsatz und die darin enthaltenen Resultate anknüpfend, will ich hier einige Bemerkungen mittheilen, zu denen ich durch weitere Beschäftigung mit dem dort behandelten Gegenstande geführt worden bin. Ich werde hierbei der Kürze halber auch die an jenem Orte gewählten Bezeichnungen beibehalten, ohne dieselben erst nochmals zu definiren.

Wenn man die in dem erwähnten Aufsatze eingeführten ganz beliebigen Gröfsen $A, B, C, \ldots$ reell annimmt, so ergiebt die entwickelte Form der Wurzeln ein sehr bemerkenswerthes, die Realität derselben betreffendes Resultat, welches sich für den speziellen Fall, wo es sich nur um ganzzahlige Gleichungen handelt, einfach so aussprechen läfst:

> „Wenn eine irreductible Gleichung mit ganzzahligen Coëfficienten auflösbar und der Grad derselben eine ungrade Primzahl ist, so sind entweder alle ihre Wurzeln oder nur eine reell."

Für den allgemeinen Fall aber, wo die Coëfficienten der Gleichung irgend welche reelle Gröfsen sind, mufs man, um die Genauigkeit zu bewahren, das bezügliche Resultat in der folgenden etwas umständlicheren Weise ausdrücken:

> „Wenn eine Gleichung — deren Grad eine ungrade Primzahl μ ist, deren Coëfficienten rationale Functionen irgend welcher reeller Gröfsen $A, B, C, \ldots$, also selbst reell sind und welche endlich nicht in Factoren niederen Grades zerlegt werden kann, so dafs deren Coëfficienten wiederum rationale Functionen von $A, B, C, \ldots$ wären — durch eine explicite algebraische Function jener Gröfsen $A, B, C, \ldots$ erfüllt wird, so sind entweder alle ihre Wurzeln, oder nur eine derselben reell."

Um Mifsverständnissen vorzubeugen, füge ich hinzu, dafs ich unter „rationalen Functionen von $A, B, C, \ldots$" hier wie in meinem früheren Aufsatze immer nur solche verstehe, in denen die Coëfficienten der verschiedenen Potenzen jener Gröfsen rationale oder, wenn man will, ganze Zahlen sind. Ich bemerke ferner, dafs die angegebene Eigenschaft der irreductibeln auflösbaren Gleichungen μten Grades nicht blofs aus der allgemeinen Form ihrer Wurzeln hervorgeht, sondern auch aus dem schon von Galois herrührenden Satze „dafs jede

Wurzel einer solchen Gleichung sich als rationale Function von irgend zwei andern darstellen läfst". Wenn nämlich diese Function nur reelle Coëfficienten enthält, so folgt hieraus unmittelbar, dafs alle Wurzeln reell sein müssen, sobald nur zwei derselben reell sind. Doch sind in den leider unvollendet gebliebenen Abhandlungen des genannten genialen Mathematikers die als rational betrachteten Gröfsen und die bekannten Irrationalitäten (wie „Wurzeln der Einheit") noch nicht streng genug von einander gesondert und es fehlt deshalb auch jenem Satze bei Galois die genauere Fassung, welche nothwendig ist, um die für die obige Schlufsfolgerung erforderlichen Bedingungen daraus zu ersehen. Die neuen und einfacheren Methoden aber, welche ich zur Herleitung der Eigenschaften auflösbarer Gleichungen anwende und nächstens vollständig veröffentlichen werde, ergeben das Galois'sche Resultat in der bestimmten Form, dafs die rationale Function, vermittelst deren eine Wurzel durch zwei andere ausgedrückt wird, als Coëfficienten der verschiedenen Potenzen der beiden Wurzeln nur rationale Functionen der Gröfsen $A, B, C, \ldots$ mit ganzzahligen Coëfficienten, also — wenn $A, B, C, \ldots$ reell sind — nur reelle Gröfsen enthält.

Wenn man von jetzt ab nur Gleichungen betrachtet, deren Coëfficienten rationale Functionen irgend welcher bekannter reeller Gröfsen $A, B, C, \ldots$ sind, und wenn man diejenigen irreductibel nennt, welche nicht in Factoren niederen Grades mit eben solchen Coëfficienten zerfällt werden können, wenn man endlich unter auflösbaren Gleichungen solche versteht, deren Wurzeln sich als explicite algebraische Functionen von $A, B, C, \ldots$ darstellen lassen — so kann man nach dem oben Gesagten die irreductibeln auflösbaren Gleichungen μten Grades in Bezug auf die Realität ihrer Wurzeln in zwei Classen eintheilen, von welchen ich diejenige immer als die erste bezeichnen werde, welche die Gleichungen mit einer einzigen reellen Wurzel enthält, und diejenige als die zweite, welche die Gleichungen mit lauter reellen Wurzeln umfafst. Von den charakteristischen Eigenschaften dieser beiden Classen hebe ich zuvörderst die hervor, dafs, wenn μ die Form $4n+3$ hat, die Determinante der Gleichung, d. h. das Quadrat des Pro-

dukts der $\frac{1}{2} \cdot \mu(\mu - 1)$ Wurzeldifferenzen für die erste Classe negativ, für die zweite aber positiv ist. Es geht diefs einfach daraus hervor, dafs die Determinante einer Gleichung mit reellen Coëfficienten überhaupt positiv oder negativ ist, je nachdem die Anzahl der Paare von imaginären Wurzeln grade oder ungrade ist. Hieraus folgt auch, dafs, wenn μ die Form $4n + 1$ hat, nur solche irreductible Gleichungen μten Grades auflösbar sein können, deren Determinante positiv ist.

Die beiden Classen irreductibler auflösbarer Gleichungen, deren Grad irgend eine ungrade Primzahl μ ist, unterscheiden sich ferner dadurch, dafs die Wurzeln der Hilfsgleichung $(\mu - 1)$sten Grades, welche ich in der Formel III meines mehrerwähnten Aufsatzes mit $r_1, r_2, \ldots$ bezeichnet habe, für die erste Classe sämmtlich reell, für die zweite sämmtlich imaginär sind[1]). Es ist nach dieser Bemerkung leicht zu sehen, dafs die Auflösung der zur ersten Classe gehörigen Gleichungen nichts erfordert als 1) eine Abelsche Gleichung $(\mu - 1)$sten Grades aufzulösen und 2) aus einer einzigen alsdann bekannten reellen Gröfse die μte Wurzel zu ziehen. Für die zweite Classe dagegen hat man 1) ebenfalls eine Abelsche Gleichung $(\mu - 1)$sten Grades aufzulösen, 2) einen alsdann gegebenen Kreisbogen in μ gleiche Theile zu theilen. Es ist diefs, wie man sieht, die Verallgemeinerung des sogenannten irreductibeln Falles bei den Gleichungen dritten Grades. Ferner liegt darin eine gewisse Analogie mit der von Gaufs (disqu. arithm. pag. 651) angegebenen Eigenschaft der Kreistheilungsgleichungen, welche Abel in dem *mémoire* XI des ersten Bandes der gesammelten

---

[1]) In dem oben angeführten Aufsatze ist diejenige Wurzel einer gewissen Abelschen Gleichung, mit Hilfe deren die auflösbare Gleichung μten Grades selbst eine Abelsche wird, ebenfalls mit r_1 bezeichnet, obgleich dieselbe durchaus nicht mit einer der in der Formel III vorkommenden Gröfsen $r_1, r_2, \ldots$ identisch ist. Man hat deshalb für jene zu Unrecht mit r_1 bezeichnete Wurzel ein neues Zeichen u_1 einzuführen und erhält darnach die an jener Stelle gegebenen Gleichungen in folgender Form:

$$z_2 = f(z_1, u_1),\ z_3 = f(z_2, u_1), \ldots\ldots z_1 = f(z_\mu, u_1)$$

Die Gröfse u_1 hängt übrigens sehr einfach von r_1 ab, ist aber stets imaginär sobald r_1 reell ist und umgekehrt.

Werke pag. 128 auf die dort behandelten Gleichungen ausgedehnt hat. Man kann aber auch andrerseits diese Bemerkung Abel's auf das obige Resultat anwenden und dasselbe hiernach in folgender Weise ausdrücken:

„Die Auflösung einer irreductibeln auflösbaren Gleichung μten Grades erfordert nichts als 1) die Peripherie des Kreises in $(\mu - 1)$ gleiche Theile zu theilen, 2) aus einer alsdann gegebenen reellen Gröfse die Quadratwurzel zu ziehen, 3) einen alsdann gegebenen Kreisbogen in $(\mu - 1)$ gleiche Theile zu theilen und 4) wenn die Gleichung der ersten Classe angehört — aus einer nunmehr bekannten reellen Gröfse die μte Wurzel zu ziehen, oder — wenn die Gleichung zur zweiten Classe gehört — einen Kreisbogen in μ gleiche Theile zu theilen, welcher in Folge der vorhergegangenen Operationen construirt werden kann."

Die interessanteste Anwendung der vorstehenden Bemerkungen erhält man für den speziellen Fall, wo die Gröfsen A, B, C, ... sämmtlich gleich Null sind, d. h. wo es sich nur um Gleichungen mit ganzzahligen Coëfficienten handelt und wo auch die oben entwickelte allgemeinere Bedeutung der Worte „Irreductibilität und Auflösbarkeit" sich auf den gewöhnlichen Sinn dieser Ausdrücke für ganzzahlige Gleichungen reducirt. Da nämlich in diesem Falle — wie ich bereits in meinem früheren Aufsatze erwähnt habe — jede Abelsche Gleichung eine Kreistheilungsgleichung ist, so folgt für die ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichungen μten Grades, dafs die Auflösung derselben nichts erfordert als: 1) die ganze Peripherie des Kreises in eine gewisse Anzahl gleicher Theile zu theilen und 2) aus einer alsdann gegebenen reellen Gröfse die μte Wurzel zu ziehen oder einen alsdann gegebenen Kreisbogen in μ gleiche Theile zu theilen, je nachdem die Gleichung der ersten oder zweiten Classe angehört. Wenn man ferner unter einer ganzen complexen Zahl $f(\varrho)$ wie gewöhnlich eine aus Wurzeln der Gleichung $\varrho^m = 1$ zusammengesetzte ganze complexe Zahl versteht, so ergiebt sich schon aus meinem früheren Aufsatze, dafs jede Wurzel einer ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichung μten Grades sich als ganze ratio-

nale Function einer Gröfse $\sqrt[\mu]{f(\varrho)}$ mit ganzen oder gebrochenen complexen Coëfficienten darstellen läfst. Aber auch dieses Ergebnifs wird seiner eigentlichen Natur nach klarer, sobald man dabei die beiden Classen von auflösbaren Gleichungen unterscheidet und es darnach folgendermaafsen ausdrückt:

„Jede Wurzel einer ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichung μten Grades ist, wenn diese zur ersten Classe gehört, ganze rationale Function einer Gröfse w, die einer reinen Gleichung $w^{\mu} = f(\varrho)$ genügt — wenn die Gleichung aber zur zweiten Classe gehört, so ist jede Wurzel derselben ganze rationale Function einer Gröfse $\sin v$, wo v durch eine Gleichung $\sin \mu v = \phi(\varrho)$ bestimmt wird."

Es ist aber hierbei zu bemerken, dafs in den erwähnten ganzen rationalen Functionen wiederum aus $m$ten Wurzeln der Einheit gebildete ganze oder gebrochene complexe Zahlen als Coëfficienten zuzulassen sind; ferner müssen die complexen Zahlen $f(\varrho)$ und $\phi(\varrho)$ reell sein und der absolute Werth der letzteren darf die Einheit nicht übersteigen; endlich dürfen die complexen Zahlen $f(\varrho)$ und $\phi(\varrho)$ nicht vollständige μte Potenzen von complexen aus $m$ten Wurzeln der Einheit gebildeten Zahlen sein. — Man sieht nunmehr, dafs in gewissem Sinne — nämlich, wenn man das Gebiet der complexen Zahlen zum Gebiete des (im gewöhnlichen Sinne des Wortes) Rationalen hinzunimmt — die ganzzahligen auflösbaren Gleichungen der ersten Classe im Wesentlichen nichts Anderes als reine Gleichungen, die der zweiten Classe im Wesentlichen nichts Anderes als Kreisbogentheilungs-Gleichungen sind.

Die vorstehenden Bemerkungen gewähren allerdings schon eine klare Einsicht in die Natur der Wurzeln ganzzahliger auflösbarer Gleichungen μten Grades, aber sie haben den Mangel, dafs sie ebenso wenig wie das mehrerwähnte Resultat über die Abelschen Gleichungen umgekehrt gelten. Um diefs deutlicher auszudrücken, mufs ich an die obige auf beide Classen zugleich sich beziehende Bemerkung anknüpfen, wonach die Wurzel jeder ganzzahligen auflösbaren Gleichung μten Grades sich als ganze rationale Function von $\sqrt[\mu]{f(\varrho)}$ mit complexen

Coëfficienten darstellen läfst. Es ist nämlich klar, dafs umgekehrt nicht jede solche Function eine Gleichung μten Grades mit ganzzahligen Coëfficienten erfüllt. Denn die symmetrischen Verbindungen der μ verschiedenen Werthe, welche eine solche Function durch Veränderung des Werthes von $\sqrt[\mu]{f(\varrho)}$ annimmt, werden offenbar im Allgemeinen noch die Wurzel der Einheit ϱ enthalten. Ich werde aber im Folgenden die Bedingungen aufzeigen, unter denen diefs nicht der Fall ist, d. h. ich werde einen aus Wurzeln der Einheit zusammengesetzten Ausdruck aufstellen, welcher alle Wurzeln ganzzahliger irreductibler auflösbarer Gleichungen μten Grades und nur solche in sich enthält. Da zu diesem Zwecke vorerst die allgemeinste Darstellung der Wurzeln ganzzahliger Abelscher Gleichungen in der Form von ganzen oder gebrochenen complexen Zahlen gegeben werden mufs, so wird hiermit zugleich die in dem früheren Aufsatze offen gebliebene Frage erledigt, welche Eigenschaften eine rationale Function von Wurzeln der Einheit haben mufs, wenn sie Wurzel einer ganzzahligen Abelschen Gleichung sein soll."

Es seien n und m irgend welche ganze Zahlen und es gebe die Zerlegung der letzteren in ihre Primfactoren:

$$m = 2^{a_0} \cdot p_1^{a_1} \cdot p_2^{a_2} \cdot \ldots$$

wo a_0 entweder gleich Null oder gröfser als Eins sein soll; ferner sei δ_0 der gröfste gemeinsame Factor von 2 und n, wenn $a_0 = 2$ ist, aber der gröfste gemeinsame Factor von 2^{a_0-2} und n, wenn a_0 gröfser als 2 ist; ferner sei δ_1 der gröfste gemeinsame Factor von $p_1^{a_1-1} \cdot (p_1-1)$ und n, ebenso δ_2 der von $p_2^{a_2-1} \cdot (p_2-1)$ und n, u. s. w.; endlich sei für jedes δ eine zugehörige Zahl d durch die Gleichung definirt: $\delta \cdot d = n$. Wenn nun ϱ eine primitive $m$te Wurzel der Einheit bedeutet, so ist $\Sigma \varrho^k$ die Wurzel einer Abelschen Gleichung $n$ten Grades, sobald man die Summation auf alle diejenigen positiven Zahlen k erstreckt, welche relative Primzahlen zu m und kleiner als m sind und welche der Congruenzbedingung:

I. $b_0 . d_0 . \mathrm{Ind}\, k + b_1 . d_1 . \mathrm{ind}_1 k + b_2 . d_2 . \mathrm{ind}_2 k + \ldots \equiv 0, \bmod n$

genügen. In dieser Congruenz bedeuten $b_0, b_1, b_2, \ldots$ ganz beliebige positive Zahlen, die kleiner als n sind; ferner werden die Zeichen $\text{ind}_1 k$, $\text{ind}_2 k, \ldots$ wie gewöhnlich durch die Congruenzen:

$$g_1^{\text{ind}_1 k} \equiv k, \text{mod}, p_1^{a_1}, \quad g_2^{\text{ind}_2 k} \equiv k, \text{ mod}, p_2^{a_2}, \ldots$$

bestimmt, wo $g_1, g_2, \ldots$ resp. primitive Wurzeln von $p_1^{a_1}$, $p_2^{a_2}, \ldots$ sind; endlich soll das Zeichen Ind k durch die Congruenz:

$$(-1)^{\text{Ind}\, k} \equiv k, \text{ mod } 4$$

erklärt werden, wenn $a_0 = 2$ ist; wenn aber a_0 gröfser als 2 ist, so soll erstens für diejenigen Zahlen k, welche von der Form $4\nu + 1$ sind, das Zeichen Ind k die durch die Congruenz:

$$5^{\text{Ind}\, k} \equiv k, \text{ mod } 2^{a_0}$$

definirte Bedeutung haben und es soll zweitens für die Zahlen k von der Form $4\nu + 3$ das Zeichen Ind k entweder dadurch bestimmt werden, dafs $\text{Ind}\, k = \text{Ind}\,(m - k)$ oder dadurch dafs wenn $k < \frac{m}{2}$ ist, $\text{Ind}\, k = \text{Ind}\left(\frac{m}{2} - k\right)$ und wenn $k > \frac{m}{2}$ ist, $\text{Ind}\, k = \text{Ind}\left(\frac{3m}{2} - k\right)$ angenommen wird. Es ist hierbei zu bemerken, dafs wenn $a_0 > 2$ also m durch 8 theilbar und $k \equiv 3$, mod 4 ist, die Zahlen $m - k$, $\frac{m}{2} - k$, $\frac{3m}{2} - k$ sämmtlich von der Form $4\nu + 1$ sind, für welche Zahlen das Zeichen Ind k bereits definirt ist.

Setzt man nun $\Sigma \varrho^k = \varpi(\varrho)$ und bezeichnet mit $F(\varpi(\varrho))$ irgend eine ganze rationale Function von $\varpi(\varrho)$, deren Coëfficienten gewöhnliche rationale Zahlen sind, so ist auch diese stets die Wurzel einer ganzzahligen Abelschen Gleichung $n$ten Grades und zwar ist diefs die allgemeinste Form der Wurzeln einer solchen Gleichung d. h. wenn man den Zeichen m, ϱ, $b_0, b_1, b_2, \ldots, \varpi(\varrho)$ und den in $F(\varpi(\varrho))$ enthaltenen Coëfficienten alle gestatteten Werthe und dem Zeichen Ind k für den Fall, dafs m durch 8 theilbar ist, die beiden zugelassenen Bedeutungen nach einander beilegt, so giebt der Ausdruck $F(\varpi(\varrho))$ die Wurzeln aller Gleichungen $n$ten Grades, deren

Coëfficienten ganze Zahlen sind und deren Wurzeln $z_1, z_2, \ldots z_n$ durch Gleichungen:

$$N.z_2 = \theta(z_1),\ N.z_3 = \theta(z_2),\ \ldots\ldots\ N.z_1 = \theta(z_n)$$

mit einander verbunden sind, in welchen N eine ganze Zahl und $\theta(z)$ eine ganze ganzzahlige Function von z bedeutet.

Die zahlentheoretischen Bestimmungen, welche bei Erklärung der in diesem Resultate enthaltenen Zeichen nöthig waren, sind offenbar so einfach, als es die Natur zusammengesetzter Moduln, die hier eine Rolle spielen, überhaupt zuläfst. Zudem sind diese Bestimmungen auch in andern Beziehungen von Interesse, wie ich hier mit wenigen Worten andeuten werde.

Zuvörderst bilden nämlich die Zahlen k, wie sie durch die Congruenz I. definirt worden sind, eine Gruppe von der Beschaffenheit, dafs das Produkt von je zwei in derselben enthaltenen Zahlen wiederum einer Zahl k nach dem Modul m congruent ist. Es giebt ferner unter den zu m relativen Primzahlen immer Zahlen h, die so beschaffen sind, dafs, wenn die $r$te Potenz die niedrigste ist für welche h^r einem k congruent wird, die Zahlen:

$$k,\ h.k,\ h^2.k,\ \ldots,\ h^{r-1}.k$$

oder vielmehr deren kleinste Reste nach dem Modul m genommen sämmtliche Zahlen die relative Primzahlen zu m und kleiner als m sind und zwar jede nur einmal darstellen. Diese beiden Eigenschaften der mit k bezeichneten Zahlen sind zugleich so charakteristisch für dieselben, dafs sie als deren Definition gelten könnten; sie zeigen ferner, dafs jene Zahlen wesentliche und wichtige Eigenschaften mit den Potenzresten einer Primzahl gemein haben; und wenn für m eine ungrade Primzahl p_1, für n ein Theiler von (p_1-1) angenommen und endlich $b_1=1$ gesetzt wird, ergeben auch alle durch die Congruenzbedingung I. definirten Zahlen k grade sämmtliche $n$te Potenzreste der Zahl m. Wie die durch k bezeichneten Zahlen eine Verallgemeinerung der Eigenschaften der Potenzreste enthalten, welche analog ist der Verallgemeinerung des Legendreschen Zeichens für quadratische Reste, geht ferner aus folgendem speziellen Falle hervor. Wenn nämlich $p_1 \cdot p_2 \ldots = P$ und

$n=2$ gesetzt wird und wenn man nach einander der Zahl m die drei Werthe $P, 4P, 8P$ und im letzteren Falle dem Zeichen Ind k in der Congruenz I. die beiden zuläfsigen Bedeutungen beilegt, so ergeben die Zahlen k für diese vier Fälle diejenigen vier Gruppen von Zahlen, welche in der berühmten Abhandlung des Hrn. Dirichlet bei der Anzahl der quadratischen Formen vorkommen und in den vier dort unterschiedenen Fällen (Crelle's Journal, Band 21. pag. 151) immer mit a bezeichnet sind.

Nach diesen Bemerkungen dürfte es auch klar sein, in welcher Weise die aus $m$ten Wurzeln der Einheit gebildeten Ausdrücke $\varpi(\varrho)$ eine Verallgemeinerung der Gaufsischen Perioden enthalten; und es ist hierbei namentlich interessant, dafs diese Verallgemeinerung durchaus verschieden ist von derjenigen, welche Hr. Kummer in seinen noch ungedruckten Untersuchungen über die aus zusammengesetzten Wurzeln der Einheit gebildeten complexen Zahlen gebraucht hat.

Bevor ich nun zur Darstellung der Wurzeln aller ganzzahligen auflösbaren Gleichungen μten Grades übergehe, mufs ich noch die Bedingungen entwickeln, unter denen der oben definirte Ausdruck $\varpi(\varrho)$ die Wurzel einer irreductibeln Abelschen Gleichung $n$ten Grades wird. Man hat hierzu erstens die Zahl m so zu wählen, dafs darin jede in derselben enthaltene ungrade Primzahl höchstens zu einer um eins höheren Potenz und die Primzahl 2 höchstens zu einer um zwei höheren Potenz erhoben vorkommt als in der Zahl n. Sobald nämlich diese Bedingung nicht erfüllt ist, wird $\varpi(\varrho)$ gleich Null. Man hat zweitens m so zu wählen, dafs n in derjenigen kleinsten Zahl t aufgeht, für welche jede Zahl h die mit m keinen gemeinsamen Theiler hat die Congruenz $h^t \equiv 1, \bmod m$ erfüllt. Alsdann haben nämlich die in der Congruenz I. vorkommenden Zahlen d keinen allen gemeinsamen Factor und es sind nun drittens auch die Zahlen b so zu bestimmen, dafs die Produkte $b_0 . d_0, b_1 . d_1, b_2 . d_2, \ldots$ nicht sämmtlich durch einen und denselben Divisor von n theilbar werden. Wenn diesen drei Bedingungen genügt ist, so existiren stets Zahlen h, welche relative Primzahlen zu m sind und der Congruenz:

II. $b_0 . d_0 . \mathrm{Ind} . h + b_1 . d_1 . \mathrm{ind}_1 . h + b_2 . d_2 . \mathrm{ind}_2 . h + \ldots \equiv 1, \bmod n$

genügen, und der Ausdruck $\varpi(\varrho)$ ist alsdann Wurzel einer irreductibeln ganzzahligen Abelschen Gleichung $n$ten Grades, welche aufserdem die $(n-1)$ conjugirten unter einander verschiedenen Ausdrücke:

$$\varpi(\varrho^h),\ \varpi\varrho(^{h^2}),\ldots\ldots\varpi(\varrho^{h^{n-1}})$$

als Wurzeln enthält.

Um nunmehr die allgemeinste Form der Wurzeln von ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichungen μten Grades aufzustellen, hat man für n irgend einen Theiler von $(\mu-1)$ und alsdann die Zahlen m und h so wie den Ausdruck $\varpi(\varrho)$ nach den so eben gemachten Bestimmungen anzunehmen. Es ist ferner irgend eine ganze ganzzahlige Function von $\varpi(\varrho)$, welche ich mit $f(\varpi(\varrho))$ oder einfacher mit $f(\varrho)$ bezeichnen will, so zu wählen, dafs das Produkt:

$$\text{III. } f(\varrho)\cdot f(\varrho^h)^c\cdot f(\varrho^{h^2})^{c^2}\ldots\ldots f(\varrho^{h^{n-1}})^{c^{n-1}}$$

für irgend eine bestimmte zum Exponenten n für den Modul m gehörende Zahl c nicht zu einer vollständigen μten Potenz einer aus $m$ten Wurzeln der Einheit gebildeten complexen Zahl wird. Endlich hat man einen Ausdruck:

$$\text{IV. } \frac{1}{N}\cdot\Big\{\phi(\varrho)+\phi_1(\varrho)\cdot W(\varrho)+\phi_2(\varrho)\cdot W(\varrho)^2+\ldots$$
$$+\phi_{\mu-1}(\varrho)\cdot W(\varrho)^{\mu-1}\Big\}$$

zu bilden, in welchem N eine ganze Zahl und $\phi(\varrho)$, $\phi_1(\varrho)$, $\phi_2(\varrho)$, ... irgend welche ganze ganzzahlige Functionen von $\varpi(\varrho)$ bedeuten und in welchem durch $W(\varrho)$ der Kürze halber eine μte Wurzel aus dem Produkte III. bezeichnet ist. — Wenn man sich jetzt in dem Ausdruck IV. für ϱ nach und nach die Gröfsen $\varrho^h, \varrho^{h^2}, \ldots\ldots \varrho^{h^{n-1}}$ gesetzt denkt, so stellt die Summe der dadurch entstehenden n Ausdrücke die allgemeinste Form der Wurzeln ganzzahliger irreductibler auflösbarer Gleichungen μten Grades dar. Doch hat man hierbei den Werth der in dieser Summe vorkommenden μten Wurzeln aus den Ausdrücken, welche dem mit III. bezeichneten conjugirt sind, durch folgende Gleichung zu bestimmen:

$$W(\varrho^{h^i})^{c^i}=W(\varrho)\cdot\{f(\varrho)\cdot f(\varrho^h)^c\ldots\ldots f(\varrho^{h^{i-1}})^{c^{i-1}}\}^e$$

wo die ganze Zahl e durch die Gleichung $c^n - 1 = e \cdot \mu$ erklärt ist.

Das hier aufgestellte Endresultat läfst sich auch in folgender übersichtlichen Weise ausdrücken:

„Wenn man durch $F(x, y)$ irgend eine ganze ganzzahlige Function von x und y, durch N irgend eine ganze Zahl und durch n irgend einen Theiler von $(\mu - 1)$ bezeichnet, wenn ferner die Zeichen h, $\varpi(\varrho)$, $W(\varrho)$ die oben angegebene Bedeutung haben, so ist der Ausdruck:

$$\text{V.} \quad \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=0}^{i=n-1} F(\varpi(\varrho^{h^i}),\ W(\varrho^{h^i}))$$

stets die Wurzel einer ganzzahligen irreductibeln Gleichung μten Grades und andrerseits läfst sich auch die Wurzel einer jeden ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichung μten Grades auf diese Form V. bringen."

Die nur durch die verschiedenen Werthe der Wurzelgröfse $W(\varrho)$ sich unterscheidenden μ Ausdrücke gehören einer und derselben Gleichung μten Grades als Wurzeln an; und diese Gleichung gehört zur ersten oder zweiten Classe, je nachdem die in $W(\varrho)$ vorkommende complexe Zahl $f(\varrho)$ reell oder imaginär ist.

Von speziellen Fällen will ich zuvörderst den einfachsten anführen, für welchen $n = 1$, $\varpi(\varrho)$ gleich Null oder gleich -1 wird, $f(\varrho)$ deshalb nur eine ganze Zahl q ist, der Ausdruck V. sich demnach auf $\frac{1}{N} F\left(q^{\frac{1}{\mu}}\right)$ reducirt und also die Wurzeln der einfachsten Art von auflösbaren Gleichungen μten Grades ergiebt. Aufserdem dürfte es noch der Erwähnung werth sein, unter welchen Bedingungen der Ausdruck V. die Wurzeln Abelscher Gleichungen μten Grades darstellt. Zu diesem Behufe ist nämlich $n = \mu - 1$, $m = p_1 = \mu$, $b_1 = 1$, und $c \equiv \frac{1}{h}$ mod. μ zu setzen, wodurch alsdann $\varpi(\varrho) = \varrho$ wird.

Es ist in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerth, dafs es in der angegebenen Weise gelungen ist, die Wurzeln aller ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichungen — deren Grad eine Primzahl ist — auf eine so überaus einfache Form

zu bringen; eine Form, die grade insofern sehr übersichtlich ist, als sie die Natur der aus allen jenen Gleichungen hervorgehenden Irrationalitäten zur deutlichen Erscheinung bringt. Diese Deutlichkeit und Einfachheit ist, wie man sieht, dadurch erlangt worden, dafs bekannte irrationale Gröfsen — nämlich die Wurzeln der Einheit — zur Darstellung benutzt und die vorkommenden Wurzelausdrücke so weit als möglich durch dieselben ersetzt worden sind. Schon das hierbei angewendete in meinem früheren Aufsatze mitgetheilte Resultat über die ganzzahligen Abelschen Gleichungen war ein Beispiel dafür, dafs man nicht immer darauf zu sehen hat, die höheren Irrationalitäten in irgend welcher Weise auf niedere zurückzuführen, wie es bei Auflösung von Gleichungen geschieht, sondern dafs es für die Einsicht in die Natur der Gleichungen ebenso von erheblichem Nutzen sein kann, die Wurzeln derselben durch solche auszudrücken, die Gleichungen von höheren Graden angehören. Übrigens wird man bei andern algebraischen Untersuchungen ebenfalls darauf geführt, die zuerst vorwaltende Rücksicht auf die Höhe des Grades aufzugeben und wesentlichere Eigenschaften der Gleichungen als Merkmale für gröfsere oder geringere Einfachheit gelten zu lassen. — Wichtiger noch ist die Einfachheit des obigen Resultats insofern, als sich die Zusammenfassung der ganzzahligen irreductibeln auflösbaren Gleichungen von Primzahlgraden dadurch wirklich als naturgemäfs erweist. Denn alle aus diesen Gleichungen hervorgehenden Irrationalitäten werden in jenem Resultate mittelst gewisser einfacher Bestimmungen in eine Kategorie vereinigt. Doch darf dabei nicht unerwähnt bleiben, dafs diese Zusammenfassung nicht von so allgemeinem und weitgehendem Interesse ist, als jene Gruppirung von irrationalen Gröfsen, welche ich in meinem früheren Aufsatze angedeutet habe und welche sich aus den verschiedenen Arten Abelscher Gleichungen ergiebt.

---

17. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Schott las „über die Sprache von Siam und ihr Verhältnifs zu den übrigen sogenannten einsilbigen Sprachen."

Hr. Pinder machte folgende Mittheilung „über einen unedirten Goldmedaillon des Kaisers Constans I., des Sohnes Constantins des Grofsen."

Dieser Medaillon von ungewöhnlicher Gröfse ($13\frac{1}{2}$ der Mionnet'schen Scala), an welchem sich früher ein goldener Henkel befunden hat, wiegt 41 Gramme, also ein Achtel des römischen Pfundes, so viel als 9 Solidi. Die Vorderseite, mit der Aufschrift FL(avius) IVL(ius) CONSTANS PIVS FELIX AVG(ustus), trägt das rechtshin gewendete Brustbild des Kaisers mit dem Paludamentum und mit dem Perlendiadem geschmückt; die rechte Hand nebst einem Theil des Armes ist vor der Brust sichtbar, die linke Hand erhebt eine Weltkugel mit einer darauf stehenden dem Kaiser zugewandten Victoria, die in der Rechten einen Kranz, in der Linken einen Palmzweig hält. Die Rückseite, mit der sonst nicht gebräuchlichen Aufschrift VICTORIA AVGVSTI NOSTRI, zeigt den rechtshin schreitenden und zurückblickenden Kaiser mit Helm und Panzer und mit fliegendem Kriegermantel; in der Linken hält er Lanze und Schild, von dessen Mitte ein Löwenkopf hervorragt, mit der Rechten fafst er den Kopf eines bärtigen Gefangenen, dessen Hände auf dem Rücken gefesselt sind; vor dem Kaiser ist eine ebenfalls rechtshin gewendete und zurückschauende weibliche Figur (eine besiegte Provinz) auf das rechte Knie gesunken und erhebt flehend beide Hände. Der Kaiser ist im Vergleich zu diesen beiden Figuren colossal gebildet. Er wird von einer hinter ihm schwebenden kleinen Victoria, welche in der Linken einen Palmzweig hält, mit der Rechten bekränzt. Im Abschnitt befinden sich zwischen den Buchstaben A Q, welche die Prägstadt Aquileia bezeichnen, als Tropäen Köcher, Helm, Harnisch und Lanze. Beide Seiten haben einen Perlenrand.

Dieser zu einem Ehrenzeichen bestimmte Goldmedaillon, auf welchem Constans den Titel Augustus trägt, den er im Jahre 337 nach Chr. annahm, ist vermuthlich nach dem Siege, den er im J. 340 über seinen Bruder Constantinus bei Aquileia errang, in eben dieser Stadt geprägt worden, oder in den nächstfolgenden Jahren, in welchen er die Franken und Caledonier besiegte. Der unter den Tropäen befindliche Köcher mit Pfeilen wird sich kaum als unterscheidende Waffe eines bestimmten Volkes deuten lassen.

Von Constans war bisher noch kein so grofser Goldmedaillon publicirt; unter den berühmten in Siebenbürgen und Ungarn gefundenen Goldmedaillons der Kaiserlichen Sammlung zu Wien befindet sich keiner dieses Kaisers. Der vorliegende gehört zu der Sammlung des Herrn Michael Levy in Inowraclaw.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Kupffer, *Compte-rendu annuel de l'observatoire physique central.* Année 1854. Petersbourg 1855. 4.

Annales de chimie et de physique. Tome 46. Mars. Paris 1856. 8.

Journal of the asiatic Society of Bengal. Vol. XXIV, no. 5. 6. Calcutta 1855. 8.

Ephemeris archaeologica. no. 41. Athen 1855. 4. Mit Rescript des vorgeordneten Ministeriums vom 14. April 1856.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Band 5. und 6. Halle 1855. 8.

---

24. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Panofka las: „Dichterstellen und Bildwerke in ihren wechselseitigen Beziehungen."

In des Aristophanes Plutus v. 1151—65 läfst der Dichter den redend eingeführten Hermes selbst verschiedene beachtenswerthe Seiten seines Charakters, die mit einer Anzahl eigenthümlicher Beinamen dieses Gottes in engem Zusammenhang stehen, enthüllen. Da diese letzteren aber auch sonst in Bildwerken der Plastik oder Malerei, an manchen Orten sogar in

besonderem Cultus uns entgegentreten und dadurch zu näherer Betrachtung einladen, so verlohnt es der Mühe die Verse im Plutus mit Hülfe des schriftlichen und bildlichen Alterthums einer genaueren Prüfung zu unterwerfen. Zu diesem Versuche bestimmt uns einerseits die Hoffnung, dafs auf diese Weise das Verständnifs des Dichters durch lebendigere Anschauung gefördert wird, andrerseits die Erwägung, dafs diese Forschung zugleich wünschenswerthen Anlafs darbietet, eine Anzahl lehrreicher, theils unedirter, theils verkannter Bildwerke zu veröffentlichen und in ihr wahres Licht zu stellen.

Nachdem der Hermes Στροφαῖος, der Thürhüter, entsprechend dem *Limentinus* der Römer, durch die Typen des Silberdenar der Gens *Limentana*, und hierauf der Hermes Ἐμπολαῖος, der Gott des Verkehrs, durch ein rohes an pompejanischer Strafsenmauer sichtbares Gemälde dieses Gottes, das als Schild für den Kaufladen diente, erläutert worden, erhielt der dritte Hermes Δόλιος, der Listige, eine besondere Monographie. Zu Grunde lag die klassische Stelle bei Pausanias VII, 27, 1: „Wenn man nach Pellene geht, ist ein Standbild des Hermes auf dem Wege, mit Beinamen der Listige (Δόλιος), bereit die Gebete der Menschen zu erfüllen; seine Gestalt ist viereckig; er hat einen Bart und auf dem Kopf einen gewirkten Pileus," die zu neuer ausführlicher Prüfung Anlafs gab. Eine bisher auf Vulcan bezogene Marmorherme (Gerhard Ant. Bildw. Taf. 81, 3.) ward als entsprechendes Bild dieser Herme vorgelegt und für die Restauration dieses Gottes in völlig menschlicher Gestalt die berühmte Erzfigur (Gall. di Fir. III, 118) des nackten Saturns mit einem Pileus zum Vergleich gebracht.

Im Hinblick auf die Nachbarschaft des Tempels einer chryselephantinen Athene (die dem Phidias zugeschrieben wird) in Pellene vermuthet Hr. P. einen engeren Zusammenhang dieser beiden Gottheiten, wie ihn ja auch in Athen der pelasgische Hermes des Cecrops im Naos der Athene Polias verräth. Als klassisches Zeugnifs für diese Ansicht wurden des Sophokles Philoktet v. 133, 134:

Ἑρμῆς δ' ὁ πέμπων Δόλιος ἡγήσαιτο νῦν,
Νίκης τ' Ἀθήνη Πολιὰς ἡ σώζει μ' ἀεί.

erangezogen und daraus für die chryselephantine Athene von Pellene die Namen Nike Athene Polias entlehnt und zu näherer Prüfung empfohlen. Denn sowohl die Lage ihres Tempels auf der Akropolis als die Berühmtheit der Schaafe von Pellene und der daraus gewirkten Kleidungsstücke — Siegespreise an den Hermaeen — berechtigt, den Zunamen Polias und deren bekannte reiche Wollbekleidung bei dieser Göttin vorauszusetzen. Was aber den Vornamen dieser Athene, nämlich Nike, anbetrifft, so leitet eine Glosse des Harpocration Νίκη Ἀθήνη, wo unter gleicher Benennung das berühmte Schnitzbild der Athene auf der Akropolis zu Athen, ohne Flügel, mit einer Granate in der Rechten, dem Helm in der Linken, beschrieben wird, auf die Vermuthung, Nike Athene, nicht Athene Nike sei die richtige Benennung, unter der die Hellenen diese Göttin anriefen. Für den Ausdruck des Sieges eignete sich aber, wie bei dem Standbild in Athen und vermuthlich auch bei der gleichnamigen Götterstatue in Megara, das Halten des Helms auf vorgestreckter Hand als besonders glücklich gewähltes Sinnbild. Die befriedigendste Aufklärung über die bildliche Darstellung von Hermes Dolios und Nike Athene Polias in Pellene und ihre enge Beziehung zu einander, verdanken wir einer vorzüglichen rothfigurigen nolanischen Diota, die Hr. Ch. Lenormant Elite céramogr. T. I, pl. 76 ohne Ahndung ihrer theologischen Bedeutung publizirte und auf die von Hermes zum Urtheil des Paris abzuholende Athene bezog. Nachdem noch auf drei andren volcenter Vasen die bei ihrer Bekanntmachung ebenfalls unbeachtet gebliebene Gegenwart derselben Gottheiten in völlig gleicher Tracht und mit denselben Attributen, bisweilen in unmittelbarer Nähe des Hauptgottes von Achaja, des Poseidon, zum Vergleich vorgelegt worden; brachte Hr. P. für die Erklärung des vierten Hermes Ἡγεμόνιος, des Anführers, aus archäischen Vasenbildern zwar einen mit Helm und Wehrgehenk gerüsteten Hermes gegenüber der Kriegsgöttin Athene zur Stelle, gab indefs einem anderen Bild, wo der Gott mit einem langen Stab als Führer Götterzüge eröffnet, den Vorzug.

Bei Erläuterung des fünften Hermes Ἐναγώνιος, des Wettkampfvorstands, mufste die von Mythologen und Archäo-

logen bisher mit Unrecht vernachlässigte Frage nach seinem charakteristischen Attribut, sowie nach dem des Ἀγών, Wettkampfs, selbst zur Sprache kommen. Für deren Beantwortung ist eine unedirte nolaner Vase von besonderer Wichtigkeit: sie zeigt gegenüber dem jugendlichen Hermes mit Flügelstiefeln, Caduceus in der Rechten, Petasus in der Linken, einen mit gleicher Siegerbinde wie der Gott versehenen Epheben, in der Linken einen langen Wanderstab haltend, in der Rechten eine volle Schale zu Ehren des Gottes der Palästra, des Hermes Enagonios darbringend. Vor dem Kopf dieses Epheben zieht sich die deutliche Inschrift ΑΓΟΝ. Die daraus zu schöpfende wichtige Belehrung besteht darin, dafs insofern das Wort Ἀγών ursprünglich Führer bedeutet, die griechische Kunst in gleichem Sinn das einfachste, bis auf den heutigen Tag für den Führer unentbehrlichste Attribut, nämlich einen langen Wanderstab zur Bezeichnung des Agon mit vollem Recht wählte. Dieser Stab findet sich daher folgerecht in der Hand 1) des Hermes Enagonios, 2) der Nike Enagonios auf einer athenischen Vase, die bisher auf Darreichung eines Skeptron als Siegeszeichen (?!) für den Kitharoden (Stackelberg Gräb. d. Hellen. Taf. 20) bezogen ward; 3) des Agon, auch des mit Helm und Panzer zu restaurirenden Agon neben Ares; 4) der Agonotheten in gymnischen wie in musischen Spielen.

Hr. Müller las folgende Mittheilung des Hrn. Dr. Lieberkühn „über parasitische Schläuche auf einigen Insectenlarven".

Auf den Kiemenfäden mancher Phryganealarven und auf den dort vorkommenden Epistylisstöcken finden sich cylindrische, an den Enden häufig etwas zugespitzte, bewegungslose Schläuche, von denen die gröfsten etwa $\frac{1}{5}'''$ lang und $\frac{1}{100}'''$ dick sind, während die kleinsten $\frac{1}{50}'''$ in der Länge und $\frac{1}{200}'''$ in der Dicke erreichen. Einige dieser Schläuche enthalten eine farblose durchsichtige Substanz in ihrem Innern, in der viele feine das Licht stark brechende Körnchen eingestreut sind; reifst ein solcher Schlauch auf, so tritt der Inhalt meist in Form von gröfsern

und kleinern Kugeln heraus, welche sich allmälig an der aufgerissenen Stelle abschnüren und von der übrigen Masse loslösen. Die Membran der Schläuche ist ohne nachweisbare Structur.

Andere dieser Schläuche sind vollständig ausgefüllt von spindelförmigen Körperchen, die eine grofse Ähnlichkeit mit den Psorospermien haben, welche sich in der Harnblase des Hechts finden. Die Länge der Spindeln beträgt ungefähr $\frac{1}{80}'''$, ihre gröfste Dicke etwa $\frac{1}{300}'''$. Sie sind dem Aussehen nach von derselben Masse erfüllt, wie sie eben von den Schläuchen beschrieben wurde; nur bemerkt man an einzelnen Stellen helle runde körnchenfreie Räume. Die Spindeln werden nicht selten mit einer heftigen Bewegung aus den Schläuchen herausgeworfen. Beobachtet man eine solche Spindel einige Zeit, so sieht man in der Regel folgenden Vorgang: der Inhalt trennt sich in zwei bis fünf Stücke, welche sich alsbald zu bewegen anfangen, den Behälter verlassen und mit grofser Geschwindigkeit fortkriechen. Die Gestalt der ausgekrochenen Thiere und die Art ihrer Bewegung gleicht der der Amöben; in ihrem Innern unterscheidet man neben den feinen Körnchen ein etwas gröfseres, das Licht schwächer brechendes, von einer lichten Substanz umgebenes kugeliges Gebilde. Die Thierchen lebten einen Tag lang in dem Wasser des Objectträgers, und zogen sich kugelig zusammen, ehe sie zu Grunde gingen.

Es wurden die Abbildungen vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

J. M. Gilliss, *The U. St. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere, daring the years 1849 — 1852.* Vol. 1. 2. Washington 1855. 4. Mit Begleitschreiben des Hr. Consul Flügel, Leipzig 27. März 1856.

L. F. Ménabréa, *Lois générales de divers ordres de phenomènes . . . de la chaleur.* Turin 1855. 4.

Bulletin de la société géologique de France. Tome XII, feuilles 52—60. XIII, feuilles 3—7. Paris 1856. 8.

L'Institut. 1me Section, no. 1160—1162. Paris 1856. 4.

Athenaeum français. no. 16. Paris 1856. 4.

Annuaire des cinq départements de l'ancienne Normandie. Année 22. Caen 1856. 8.

Annuaire de l'Institut des provinces. Tome VIII. Caen 1856. 8.

de Caumont, *Rapport verbal fait à la société française pour la conservation des monuments historiques.* Paris 1856. 8.

Silliman, *American Journal of science and arts.* Vol. XXI, no. 62. New Haven 1856. 8.

J. Dana, *Science and the Bible.* Andover 1856. 8.

J. Dana, *Mineralogy.* Second supplement. (New-Haven 1856.) 8.

Recueil des ordonnances de la principauté de Liège. Troisième Série. Vol. 1. par M. L. Polain. Bruxelles 1855. folio. Mit Schreiben des vorgeordneten Ministeriums vom 22. April 1856.

Orcuti, *Catalogo illustrato dei monumenti egizii del Real Museo di Torino.* Torino 1855. 8.

G. von Helmersen, *Über das langsame Emporsteigen der Ufer des baltischen Meeres.* (ohne Ort 1855.) 8.

Aufserdem wurde ein Schreiben des Bibliothekariats der Universität Greifswald v. 22. d. M. über den Empfang des Supplementbandes der Abhandlungen der Akademie v. J. 1854 und der Monatsberichte vom Juli bis December 1855 vorgelegt.

In der heutigen Sitzung wurden die Hrn. Schönbein in Basel, Mosander in Stockholm und Boussingault in Paris zu corresp. Mitgliedern für die physikalisch-mathematische Klasse gewählt.

---

28. April. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Dieterici las „über das Verhältnifs der neu geschlossenen Ehen zu der Anzahl der gleichzeitig Lebenden im Preufsischen Staate".

Aufser der Vergleichung der Geburten und der Todesfälle gegen die gleichzeitig Lebenden, welche Fragen in früheren Abhandlungen besprochen worden, war es nöthig, noch das dritte allgemein menschliche Verhältnifs, das der Eheverbindungen, einer statistischen Betrachtung zu unterwerfen. Es

wurden zunächst die Verhältnisse nach den Ergebnissen der statistischen Tabellen des Preufsischen Staats behandelt. Einleitend wurden die Ansichten und Berechnungen Süfsmilchs für den damaligen Preufsischen Staat, insbesondere für die Kurmark für die Zeit der Mitte des vorigen Jahrhunderts erwähnt, und daran die Zahlenreihen geknüpft, wie sich seit 39 Jahren von 1816 bis 1854 das Verhältnifs der neugeschlossenen Ehen gegen die gleichzeitig Lebenden gestellt hat, denen die gleichen Zahlenergebnisse nach den Provinzen und den einzelnen Regierungsbezirken des Preufsischen Staats für dieselben Jahrgänge angereihet wurden.

Als Hauptresultate der mitgetheilten Zahlen stellten sich etwa folgende Ansichten heraus:

Es ist zwar richtig, dafs ganz im Allgemeinen bei dichterer Bevölkerung das Verhältnifs der neuen Eheverbindungen etwas geringer sich zeigt, als bei dünnerer Bevölkerung; doch ist es keinesweges so, dafs man etwa mit gleicher Steigerung der Bevölkerung eine verhältnifsmäfsig gleiche Verminderung der Eheverbindungen annehmen könnte. Oft kommt es vor, dafs in Gegenden mit dichter Bevölkerung das Verhältnifs der Ehen, welche neu geschlossen werden, gröfser ist, als in Gegenden mit dünnerer Bevölkerung. Auf die Anzahl der neuen Eheverbindungen wirkt vorzugsweise die Gelegenheit zum Erwerb, und die dadurch mehr oder weniger bewirkte Erleichterung, einen Hausstand zu begründen. In Gegenden einer blühenden Fabrikation kann häufig der Fall vorkommen, dafs durch vielfach eröffnete Gelegenheit zur hinreichenden Erhaltung einer Familie, die Zahl der Eheverbindungen stärker wird, als sie in dünner bevölkerten Gegenden, bei denen weniger Gelegenheit zum Erwerb ist, erscheint. Dies wurde nach Regierungsbezirken und landräthlichen Kreisen im Preufsischen Staat nachgewiesen. Aufserdem ist aber, wenn nach einem Zahlengesetz über die neu geschlossenen Ehen gesucht wird, bestimmt hervorzuheben, dafs einzelne Jahrgänge von allgemeinen Ansichten, oft eine Ausnahme herbeiführen. Es mindert sich die Zahl der neu geschlossenen Ehen in einem bestimmten Jahre, wenn Cholera oder sonst epidemische Krankheiten in einer Gegend herrschen, wenn eine schlechte Erndte

oder auch durch Handelsconjuncturen, Stockung des Absatzes und der Gewerbe und Fabriken, Nothstand herbeigeführt wird. Auch dies wurde an einzelnen Jahren und in einzelnen Theilen der Monarchie in Zahlen nachgewiesen.

Ob nun ähnliche Ansichten in andern Ländern Europas aus der Vergleichung der in den verschiedenen Jahren neu geschlossenen Ehen sich bewahrheiten, soll einer späteren Abhandlung vorbehalten bleiben. Es lassen sich, wie es scheint, allerdings auch bei den Eheverbindungen gewisse Gränzen finden, und einige allgemeine Regeln angeben, in welchen die Zahlenverhältnisse der neugeschlossenen Ehen im Vergleich zu den gleichzeitig Lebenden liegen, aber die Gränzen dieser Zahlenverhältnisse müssen, wie bei den Geburten, weit gegriffen werden, und die Regeln und Ansichten, welche man aus statistischen Ermittelungen ableitet, dürfen nur sehr allgemein gehalten werden. Es sind immer mehr Andeutungen und Wahrscheinlichkeiten, als bestimmte, unumstöfsliche Gewifsheiten. Nur aus einer längeren Reihe von Jahren, aus Vergleichung der Verhältnisse in vielen verschiedenen Gegenden lassen sich einige allgemeine Ansichten, als eine Wahrscheinlichkeit ableiten.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Mai 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

---

8. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Böckh las: „Epigraphisch-chronologische Studien, zweiter Theil."

Hr. Braun theilte nachfolgende weitere Untersuchungen von Dr. Pringsheim „über die Befruchtung und den Generationswechsel der Algen" mit:

Die Untersuchungen über die Befruchtung von *Vaucheria sessilis*, welche mir im vergangenen Jahre die ungeahnte Geschlechtlichkeit der Conferven offenbarten, und die ich damals der Akademie vorzulegen die Ehre hatte, erweckten die Hoffnung, dafs unter dem grofsen Kreise verwandter Organismen noch günstigere Objecte für die genauere Beobachtung der Zeugung sich würden finden lassen, und mufsten daher dazu auffordern die Geschlechtsorgane nahe stehender Algengattungen aufzusuchen. Nun genügte zwar die Kenntnifs des Geschlechtsaktes von *Vaucheria* vollkommen, um die Existenz des Geschlechtes bei den niederen Cryptogamen aufser Zweifel zu stellen, sie konnte aber bei der Mannichfaltigkeit der Algentypen und den dürftigen Erfahrungen über ihre Entwicklung nur

wenig Aufschluss sowohl über den Ort geben, wo die Geschlechtsorgane bei den übrigen Algengattungen zu suchen seien, als über die Formen, in welchen sie auftreten möchten. Dennoch wagte ich es, von mancher Analogie geleitet, gewisse Bildungen einiger mir durch längere Untersuchung genauer bekannten Gattungen vermuthungsweise als die Geschlechtsorgane zu bezeichnen, und ich hielt mich namentlich für die ganze Reihe der mit Schwärmsporen begabten Conferven, bei denen zugleich ruhende Sporen vorkommen, zu der Behauptung berechtigt, dafs die ruhenden Sporen die auf geschlechtlichem Wege erzeugten Fortpflanzungsorgane dieser Pflanzen seien. Für die Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* glaubte ich ferner die von Al. Braun entdeckten Zwergpflänzchen als die männlichen Geschlechtsorgane dieser Pflanzen deuten zu dürfen. Ich stützte mich hierbei auf eine frühere Beobachtung, nach welcher die auf der Mutterzelle der ruhenden Sporen, oder doch in der Nähe derselben sitzenden Zwergpflänzchen ihren Inhalt unmittelbar neben einer gleichzeitig in der Membran der Mutterzelle entstehenden Öffnung entleeren.

Längere auf die thatsächliche Begründung dieser Vermuthung gerichtete Bemühungen haben mich endlich in diesem Frühjahre zu der vollen Bestätigung meiner Voraussetzungen geführt, und ich erlaube mir das Resultat meiner diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen in Verbindung mit verwandten Beobachtungen an der nahe stehenden Gattung *Coleochaete* hier niederzulegen, indem ich hoffe, dafs die eigenthümliche Weise, in welcher die männlichen Geschlechtsorgane sich bei diesen Pflanzen verhalten, so wie der Umstand, dafs der Befruchtungsakt von *Oedogonium* die Thätigkeit der Saamenkörper bis an die Grenzen mikroskopischen Sehens zu verfolgen gestattet, mich rechtfertigen werden, die Aufmerksamkeit der Akademie auf diese Untersuchungen gelenkt zu haben.

Die Pflanzen, welche die Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* bilden, stellen einfache oder verästelte Zellreihen dar. An ihnen lassen sich abgesehen von den inhaltsleeren und endständigen Borstenzellen, die der Gattung *Bulbochaete* und einigen Species von *Oedogonium* eigenthümlich sind, dreierlei Arten von Zellen unterscheiden. Erstens die gewöhnlichen,

vegetativen Zellen, welche den Körper dieser Pflanzen aufbauen. In diesen entsteht, wie diefs seit Thuret und Alex. Braun bekannt ist, auf ungeschlechtlichem Wege eine einzige mit einem vollen Wimperkranze an ihrem Vorderende versehene Schwärmspore, welche entweder kurz nach ihrer Geburt keimend zu einer neuen Pflanze heranwächst, und so knospenartig der Vermehrung dient, oder unter ungünstigen Verhältnissen, namentlich beim Austrocknen der seichten Gewässer, in welchen diese Pflanzen sich aufhalten, sogleich zu Grunde geht. Sie ist deshalb, wie die Schwärmsporen im Allgemeinen, nicht im Stande ausdauernd die Erhaltung der Art von einer Vegetationsperiode zur anderen sicher zu stellen.

Zweitens finden sich einzeln oder zu mehreren neben einander zwischen den vegetativen Zellen andere meist stark angeschwollene Zellen, in welchen die ruhende Spore sich bildet. Sie sind die weiblichen Geschlechtsorgane dieser Pflanzen.

Endlich treten drittens auf denselben Individuen, welche die weiblichen Geschlechtsorgane tragen, oder getrennt von diesen auf besonderen Exemplaren eine dritte Art von Zellen auf, welche kürzer als die vegetativen Zellen meist zu mehreren neben einander die Aufeinanderfolge der vegetativen Zellen unterbrechen.

Diese kleinen Zellen sind bestimmt entweder unmittelbar Saamenkörper zu bilden, wie dies bei einigen Arten der Gattung *Oedogonium* der Fall ist, oder erst mittelbar nach Hervorbringung einer selbstständigen, den Mutterfaden verlassenden Zwischenbildung, welche erst in ihrem Inneren den männlichen Geschlechtsapparat erzeugt. Diesen letzteren Entwicklungsgang welcher bei der gröfseren Zahl der in Beziehung auf Befruchtung von mir untersuchten Oedogonium-Arten und in der ganzen Gattung *Bulbochaete* eintritt, werde ich zunächst an einer Species schildern, bei welcher ich zugleich den Befruchtungsakt vollständig beobachtet habe, alle Abweichungen anderer Species an den Schlufs meiner Darstellung verweisend.

Bei *Oedogonium ciliatum* (*Vesiculifera ciliata* Hass.)[1]) erscheinen die kleineren Zellen, welche den männ-

[1]) Diese niedliche den Phycologen bisher nur wenig bekannte Art wächst in Tümpeln bei Berlin an Wassermoosen; Prof. Braun fand die-

lichen Geschlechtsapparat erzeugen sollen, gewöhnlich im oberen Theile des Fadens zwischen der endständigen Borstenzelle und dem obersten weiblichen Geschlechtsorgane.

Zur Zeit der Geschlechtsreife entsteht in jeder dieser Zellen aus ihrem ganzen Inhalte eine einzige Schwärmspore, welche an Gestalt und Cilienbildung zwar vollkommen den in den vegetativen Zellen des Fadens erzeugten Schwärmsporen gleicht, aber schon augenfällig durch ihre Gröfse und wesentlich durch ihre morphologische Bestimmung von ihnen abweicht.

Es sind dies die unter dem Namen der Microgonidien bekannten kleinen Schwärmsporen dieser Gattungen.

Über die physiologische Bedeutung dieser kleinen Schwärmer, welche hier und bei einigen andern Süfswasseralgen von Alex. Braun entdeckt und als Microgonidien bezeichnet wurden, war bisher nichts Sicheres bekannt. Dagegen ist ihr Vorkommen bereits bei einer gröfseren Anzahl von Algengattungen erwiesen, insbesondere ist für mehrere Familien der Fucoideen durch Thuret die Existenz von zweierlei Schwärmsporen, gröfseren und kleineren, nachgewiesen worden.

Nachdem ich mich jedoch von der von Thuret behaupteten Keimfähigkeit der kleineren Zoosporen der Fucoideen im vergangenen Sommer gleichfalls überzeugt habe, scheint es mir sehr unwahrscheinlich, dafs der morphologische Werth der unter dem Namen der Microgonidien begriffenen Bildungen in allen Fällen ihres Vorkommens derselbe sei. Ich halte es daher für besser, die Microgonidien der Oedogonien, deren geschlechtlichen Werth als Erzeuger des männlichen Geschlechtsapparats ich jetzt mit Sicherheit nachweisen kann, als Androsporen (Männchenbildner) von den übrigen Microgonidien abzuscheiden, und es bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten nachzuweisen, welche Microgonidien der anderen Gattungen sich den Androsporen der Oedogonien ähnlich verhalten und welche functionell von ihnen abweichen. Der geschlechtliche Werth der Androsporen der Oedogonien geht aber aus folgenden Thatsachen hervor.

---

selbe Art bei Freiburg im Breisgau in einem Tümpel des Mooswaldes an den Blättern von *Ranunculus aquatilis*.

Wenn die mit einem Wimperkranze an ihrem hellen Vorderende versehenen Androsporen ihre kleine Mutterzelle verlassen haben, schwärmen sie kurze Zeit frei herum, und setzen sich dann in einer für jede Species bestimmten Weise auf dem weiblichen Geschlechtsorgane oder doch in der Nähe desselben fest. Bei *Oedogonium ciliatum,* welche Species ich hier zunächst immer im Auge habe, setzen sich meist eine, zuweilen mehrere Androsporen auf dem weiblichen Organe selbst an. Hier erwachsen sie während der weiteren Ausbildung des weiblichen Geschlechtsorganes, welches seinen anfänglich spärlichen Körnergehalt indefs äufserst stark vermehrt, zu einem kleinen wenigzelligen Pflänzchen, welches ich das Männchen nennen will. Diese Männchen zeigen bei den verschiedenen Species einen etwas verschiedenen Bau. Sie bestehen bei *Oedogonium ciliatum* aus einer Chlorophyll führenden Fufszelle, welche ein zweizelliges fast farbloses Organ, die Bildungsstätte der Saamenthiere, das Antheridium, trägt.

Aus der sich festsetzenden Androspore, als Mutterzelle, entsteht das Antheridium als die obere, der Fufs des Männchens als die untere Tochterzelle durch die den Oedogonien eigenthümliche Modification der Zelltheilung, welche durch das Aufbrechen der Mutterzellmembran bei der Bildung der Tochterzellen so auffallend charakterisirt ist. Das Antheridium trägt deshalb an seiner Spitze einen kleinen Deckel, den oberen Theil der Membran der Androspore, welcher von dem hervorbrechenden Antheridium bei seiner Entstehung in die Höhe gehoben wurde. Das bei seiner Bildung einzellige Antheridium theilt sich noch einmal durch eine horizontale Scheidewand in zwei Tochterzellen, die Specialmutterzellen der Saamenkörper, aber auffallender Weise geschieht diese Theilung ohne Aufbrechen der Mutterzellmembran und so liefert die Bildung der Specialmutterzellen die einzige Ausnahme von der bei dem Wachsthum von *Oedogonium* und *Bulbochaete* sonst allgemein geltenden Regel der Zelltheilung unter gleichzeitigem Aufbrechen der Mutterzellhaut. Hierdurch wird es möglich die Specialmutterzellen der Saamenkörper von allen übrigen Zellen der Pflanze sogleich zu unterscheiden, ein Umstand, der besonders bei der Beurtheilung derjenigen Species von Wich-

tigkeit ist, bei welchen die Saamenkörper schon unmittelbar in den kleinen Zellen des Mutterfadens ohne die Zwischenbildung der Androsporen und der aus ihnen erwachsenden Männchen entstehen.

In der Specialmutterzelle entsteht aus ihrem ganzen Inhalte ein einziger Saamenkörper von relativ bedeutender Gröfse. Die etwas gekrümmten Männchen von *Oedogonium ciliatum*, welche normal nur eine einzige Antheridienzelle besitzen, enthalten daher nur zwei Saamenkörper. — Wenn die Saamenkörper fertig sind, was bei noch geschlossenem Antheridium schon durch die Abrundung des Inhaltes der Specialmutterzellen zu einem einzigen von den Wänden etwas abstehenden Bläschen bemerkbar wird, so sieht man den oberen Saamenkörper gegen den Deckel des Antheridium drücken und ihn ein wenig in die Höhe heben, ohne ihn völlig abzuwerfen. In diesem Zustande verharrt das theilweise geöffnete Antheridium oft mehrere Stunden lang bis zum Aufbrechen des weiblichen Geschlechtsorganes. Dieses ist um diese Zeit fast bis zum völligen Verschwinden des Lumen mit grofskörnigem, grünen Inhalte erfüllt, welcher überall genau der Wand anliegt. Eine bedeutende Menge einer farblosen, feinkörnigen Schleimmasse sieht man jedoch von dem übrigen grofskörnigen und grünen Inhalte gesondert in dem oberen Theile des Geschlechtsorganes angesammelt. Plötzlich bricht die Membran des Geschlechtsorganes etwas unterhalb seiner Spitze auf, und ihr oberer einem Deckel ähnlicher Theil wird mit dem darüber befindlichen Fadenstücke von dem hervorbrechenden Inhalte zur Seite gedrückt, so aber, dafs der Deckel noch an einer Stelle an der aufgebrochenen Membran des weiblichen Geschlechtsorganes haften bleibt, und der ganze Faden hierdurch nun knieförmig gebogen erscheint. Von dem früheren Inhalte des weiblichen Geschlechtsorganes dringt nun die bereits bezeichnete unmittelbar unter der gebildeten Öffnung liegende farblose Schleimschicht hervor, und ihr äufserer Theil gestaltet sich unter dem Auge des Beobachters zu einem festen, von einer farblosen Membran gebildeten Schlauche, welcher seitlich einem Männchen zugeneigt eine deutliche und grofse Öffnung besitzt. Von diesem neuen unmittelbar aus dem erstarrenden

Schleime entstandenen Schlauche, welchen ich den Befruchtungsschlauch nenne, sieht man den zu seiner Bildung nicht verbrauchten inneren Theil der früheren Schleimmasse wieder nach abwärts fliefsen und hier mit dem übrigen grünen Inhalte des Geschlechtsorganes sich wieder vereinen. Gleichzeitig zieht sich der bis dahin der Wand genau anliegende Inhalt von ihr zurück und gestaltet sich zu einer einzigen, grofsen, frei in der Höhle des weiblichen Geschlechtsorganes liegenden Kugel (der Befruchtungskugel); auch an dieser nimmt die zurückgeflossene farblose Schleimmasse wieder den vorderen, der Öffnung des Befruchtungsschlauches zugekehrten Theil ein. In diesem Momente, welcher unmittelbar dem Akte der Zeugung vorhergeht, bricht der Deckel des Antheridium völlig auf und der obere keilförmig gestaltete, vorn etwas zugespitzte und mit mehreren Wimpern versehene Saamenkörper tritt, mit eigener Bewegung begabt, hervor. Er dringt bei normaler Befruchtung nach sehr kurzem Umherirren durch die Öffnung des Befruchtungsschlauches in das weibliche Geschlechtsorgan hinein. Mit der Spitze voran nähert er sich dem farblosen Vordertheile der Befruchtungskugel.

Nichts stört die Beobachtung des Augenblickes der Berührung beider Zeugungsmassen. Die glashelle, farblose und dünne Membran des Befruchtungsschlauches und des weiblichen Geschlechtsorganes, welche vollkommen durchsichtig sind, die bedeutende Gröfse des Saamenkörpers und seine eigenthümliche, durch die grünlichen Körner seines Inhaltes noch leichter erkennbare Gestalt, ferner die Farblosigkeit des vorderen Theils der Befruchtungskugel, endlich der Umstand, dafs nur ein einziger Saamenkörper sich langsam der zu befruchtenden Masse nähert, alle diese Verhältnisse stellen in ihrer Vereinigung die günstigsten Bedingungen für die Beobachtung her.

Einen Augenblick, nachdem der Saamenkörper die Befruchtungskugel berührt hat, erblickt man ihn noch in seiner vollkommen unveränderten Gestalt mit der Spitze an dem Umfange der Befruchtungskugel hin und her tastend. Aber schon im nächsten Moment sieht man, wie der Saamenkörper unter Aufgeben seiner Gestalt, gleichsam berstend, von der Befruchtungskugel aufgenommen wird, und seine Masse unmittelbar mit

der Masse der Befruchtungskugel sich vereinigt. Nach diesem fast momentanen Akte der Befruchtung bleibt gar keine Spur des Saamenkörpers aufserhalb der Befruchtungskugel zurück; weder Reste einer Membran, die auch früher nicht unmittelbar sichtbar war und auch durch Reagentien nicht darstellbar ist, noch Reste seines Inhaltes. Dagegen sieht man im Inneren der vorderen Schleimpartie der Befruchtungskugel, welche vor der Befruchtung nur aus einer ganz feinkörnigen, sehr schwach gelblich schimmernden Schleimmasse bestand, jetzt einige gröfsere grünliche Körner, die unzweifelhaft dem frühern Inhalte des Saamenkörpers angehörten.

Kurz nach der Befruchtung zeigt die Befruchtungskugel eine nach und nach immer schärfere Umgrenzung und endlich eine deutlich von zwei Conturen gebildete Membran an ihrem Umfange.

Die nach dem Akte der Zeugung zur ersten Zelle eines neuen Organismus gewordene Befruchtungskugel ist durch die späteren Veränderungen, die ihre Membran und ihr Inhalt eingehen, befähigt störende, die Vegetation hemmende Einflüsse zu überdauern, und sichert die Erhaltung der Art auch dann, wenn Trocknifs und Wechsel der Jahreszeiten das Wachsthum dieser Pflänzchen eine Zeit lang unterbrechen.

Das Ergebnifs meiner Untersuchungen in wenige Sätze zusammengefafst, liefert ohne jede Folgerung, die über die beobachteten Erscheinungen hinausginge, die volle Bestätigung und zugleich eine Erweiterung meiner schon in meinem ersten Aufsatze über die *Vaucheria* ausgesprochenen Auffassung des Befruchtungsaktes. Denn die Thatsachen selbst, so unmittelbar, wie sie dem Beobachter sich darbieten, ausgesprochen zeigen:

1) Dafs im Zeugungsakte eine materielle Vermischung der ganzen Masse, aus welcher der Saamenkörper besteht, und der im weiblichen Geschlechtsorgane gebildeten noch nackten Befruchtungskugel stattfindet.

2) Dafs die erste Zelle des neuen Organismus in dem weiblichen Geschlechtsorgane nicht bereits fertig praeexistirt, sondern erst das Resultat der Zeugung ist.

3) Dafs die Saamenkörper nicht einen morphologisch bestimmten Theil der neuen Zelle — etwa den Zellkern — bil-

den, sondern in ihrer Gestalt völlig aufgehen und daher nur durch ihre Masse wirken können.

4) Dafs ein einziger Saamenkörper zur Ausübung des Geschlechtsaktes genügt.

Sämmtliche Species der Gattung *Bulbochaete* und eine gröfsere Anzahl Arten der Gattung *Oedogonium* verhalten sich in den wesentlichen Phasen des Entwickelungsganges der Geschlechtsorgane dem *Oedogonium ciliatum* gleich und weichen nur in der Form der Männchen, in der Anzahl der Antheridienzellen, endlich in der Art, wie das weibliche Geschlechtsorgan sich öffnet und durch das Fehlen des Befruchtungsschlauches von dieser Species ab.

Die eben angedeuteten Verschiedenheiten, so wie noch andere Abweichungen bei der Bildung der Saamenkörper, welche bei einigen Species der Gattung *Oedogonium* auftreten, geben ein vorzügliches Mittel an die Hand, die Arten dieser reichen, noch wenig gesichteten Gattungen systematisch zu ordnen. Diesen Theil meiner Untersuchungen mir für einen andern Ort vorbehaltend, will ich hier nur einer wichtigeren Eigenthümlichkeit einiger Oedogonium-Arten gedenken, auf welche ich im Laufe meiner Darstellung schon öfter hingewiesen habe. Diese erzeugen nämlich die Saamenkörper schon unmittelbar, nach vorangehender Specialmutterzellbildung, in den kleinen Zellen des ursprünglichen Fadens, in welchen bei den übrigen Species erst die Androsporen entstehen, und da hier oft zahlreiche Antheridienzellen aufeinander folgend die Reihe der vegetativen Zellen unterbrechen, so bilden diese mit den einzeln in den Specialmutterzellen liegenden Saamenkörpern ein mehrzelliges und einreihiges *Antheridium*, welches abgesehen von der Form der Saamenkörper eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit den Antheridienfäden der Characeen zeigt.

Diese Oedogonium-Arten unterscheiden sich daher wesentlich von den anderen durch den Mangel der Androsporen und in Folge davon auch durch das Fehlen der Männchen. Der Befruchtungsakt wird bei ihnen vollzogen indem die aus den Antheridienzellen unmittelbar austretenden Saamenkörper sogleich durch eine seitlich entstandene Öffnung des weiblichen Geschlechtsorganes in dieses eintreten.

Bevor ich weiter gehe, möchte ich noch auf die auffallende Analogie aufmerksam machen, die zwischen der Befruchtung der Phanerogamen und der Befruchtung der Oedogonien vorhanden ist. Wie bei den Phanerogamen eine im Gewebe der Mutterpflanze erzeugte Zelle durch mechanische Bewegung auf das weibliche Geschlechtsorgan übertragen wird und hier zu einem längeren oft zelligen Schlauche, dem Träger des Befruchtungsstoffes, heranwächst; so wird auch bei den Oedogonien eine im Gewebe des Fadens erzeugte Zelle durch mechanische Bewegung auf das weibliche Geschlechtsorgan übertragen, um hier zu einem kürzeren Schlauche zu erwachsen, welcher Saamenkörper erzeugend die Befruchtung bewirkt. Wenn diese Analogie nicht trügt, so liegt es nahe, dafs nicht nur die Saamenkörper im Pollenschlauche, sondern auch die Öffnungen in den Keimbläschen den Bemühungen unserer geübten Embryologen bisher entgangen sind, was aus der Schwierigkeit und den Nebenumständen dieser Untersuchungen genügend erklärt wird.

Über die weitere Entwicklung der durch Zeugung entstandenen Zelle, die zu dem Verständnifs des allgemeinen Entwicklungsganges unerlässlich ist, bin ich rücksichtlich der Oedogonien, bei denen ich die Zeugung gesehen habe, noch nicht im Stande eine auf directe Beobachtung gestützte Angabe zu machen. Die grofse Übereinstimmung in der Form und in dem Auftreten der Geschlechtsorgane bei *Oedogonium* und *Bulbochaete* läfst jedoch mit der gröfsten Wahrscheinlichkeit vermuthen, dafs wie in beiden Gattungen der Akt der Zeugung übereinstimmt, so auch in beiden der Werth des Produktes der Zeugung derselbe sein werde. Da nun die ruhende Spore von *Bulbochaete,* deren Entstehung auf geschlechtlichem Wege nach meinen Beobachtungen an *Oedogonium* gewifs ist, nicht unmittelbar keimt, sondern, wie ich dies bereits früher nachgewiesen habe, in ihrem Inneren 4 keimfähige Schwärmsporen bildet, so würden die Oedogonien, wenn es erlaubt ist, diesen Vorgang auf die ganze Familie auszudehnen, als Produkt der Zeugung nicht eine Saamenzelle, sondern eine sporenbildende Fruchtzelle hervorbringen. Die Oedogonien nähern sich in

diesem Vorgange dem Entwickelungsplane der Moose, und unterscheiden sich wesentlich nur durch die einfachere Ausbildung der geschlechtlich erzeugten Fruchtzelle, in deren Innerem die Sporen ohne Zwischenbildung eines Mutterzellgewebes entstehen.

Noch gröfser wird die Übereinstimmung mit der Moosfrucht bei der Fructification einer anderen Reihe unserer Süfswasseralgen, welche die bisher geschiedenen Gattungen *Coleochaete* und *Phyllactidium* umfafst. Es sei mir gestattet, der Entwickelung der Geschlechtsorgane dieser Gewächse noch einige Worte zu widmen.

In diesen beiden Gattungen, welche Pflanzen von ziemlich verschiedenem vegetativem Bau enthalten, entsteht das weibliche Geschlechtsorgan als eine einzige Zelle meist durch Umwandlung der Endzelle eines Astes. Diese Zelle vergröfsert sich bedeutend, und ihre Membran wächst an einer Stelle zu einem längeren, schmalen, cylindrischen Schlauche aus, der durch Hervorbrechen einer in ihm angesammelten farblosen Schleimmasse an seiner Spitze geöffnet, einen Zugang in das Innere der Zelle gewährt. Inzwischen umgiebt sich der untere bedeutend umfangreichere Bauchtheil dieses noch einzelligen Geschlechtsorganes mit einer zelligen Rinde, welche durch das Anlegen verschiedener, von den benachbarten Zellen herkommenden Zweige gebildet wird. So besteht das ausgebildete Geschlechtsorgan dieser Pflanzen, welches durch die Art seiner Berindung und seines Baues auffallend an die Charen-Früchte erinnert, aus einer grofsen Centralzelle, welche von einer einschichtigen, zelligen Rinde umgeben ist. Ein geöffneter Schlauch, die hervortretende Verlängerung der Centralzelle durchbricht die Rinde, und gestattet einen Zugang in das Innere der Centralzelle. Dieselben Äste, deren Endzelle sich zu diesem dem *Archegonium* der Moose der Form, wenn auch nicht der Entstehung nach ähnlichen, weiblichen Geschlechtsorgane ausbildet, tragen auf anderen Zellen eine gröfsere Anzahl kleiner von farblosem Inhalte erfüllter Zellen; diefs ist der männliche, den Antheridien der Ceramien nicht unähnliche Geschlechtsapparat.

Die Saamenkörper habe ich hier nur einmal in dem in das Innere der Centralzelle führenden Kanale gesehen und konnte sie hier in dem Augenblicke der Zeugung noch nicht überraschen. Unzweifelhaft ist jedoch der geschlechtliche Werth dieser Organe und die Umbildung der Centralzelle des weiblichen Geschlechtsorganes dieser Pflanzen in eine vielzellige Frucht, in deren einzelnen Zellen später je eine Schwärmspore aus ihrem ganzen Inhalte entsteht. Nach dem Austreten dieser bleiben ihre Mutterzellen als ein zusammenhängendes, die vergröfserte Centralzelle erfüllendes, leeres Gewebe zurück.

In dieser Bildung der Frucht tritt uns die überraschendste Ähnlichkeit mit den einfacheren Formen der Moosfrüchte, namentlich mit denen der Riccien entgegen, indem wir hier als das Produkt der Zeugung wie bei den Moosen eine vielzellige Frucht auftreten sehen, deren Zellen Mutterzellen der Sporen werden.

Eine ausführlichere von den nöthigen Abbildungen begleitete Darstellung der Entwickelungsverhältnisse dieser Gattungen werde ich an anderer Stelle geben, hier mag das Angeführte genügen, eine Einsicht in den allgemeinen Entwickelungsplan der Algen zu eröffnen, der sich in dieser Klasse mannigfaltiger zeigen möchte, als in anderen grofsen Abtheilungen des Gewächsreiches.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—10. *Oedogonium ciliatum.*

Fig. 1. Vergr. $= \frac{250}{1}$. Fig. 2—10. Vergr. $= \frac{350}{1}$.

Fig. 1. Ein vollständiges aber kleines Pflänzchen mit einem befruchteten und einem noch unbefruchteten weibl. Geschlechtsorgane. Die Mutterzellen der Androsporen fehlen. Die Männchen sind daher in diesem Falle sicher von anderen Exemplaren hergekommen. *b.* zeigt eine Androspore kurz nach ihrem Festsetzen auf dem weibl. Geschlechtsorgane.

Fig. 2—5. Aufeinanderfolgende Zustände der Befruchtung.

Fig. 2. Vor dem Öffnen der Geschlechtsorgane.

Fig. 3. Nach dem Öffnen der Geschlechtsorgane.
Der Befruchtungsschlauch ist bereits gebildet; er zeigt eine deutliche Öffnung an der dem Männchen zugekehrten Seite. Der Inhalt des weibl. Geschlechtsorganes hat sich zur Befruchtungskugel zusammengeballt.

Fig. 4. Augenblick der Befruchtung.
Der obere Saamenkörper ist unter Abwerfen des Antheridium-Deckels ausgeschlüpft und durch das Loch des Befruchtungsschlauches in das weibl. Geschlechtsorgan eingedrungen. Die Figur stellt den Augenblick seines Herantretens an die noch nackte Befruchtungskugel vor.

Fig. 5. Nach der Befruchtung.
Der ganze Saamenkörper ist unter Verlust seiner Gestalt von der Befruchtungskugel aufgenommen; einige gröfsere, grüne Körperchen, welche vorher im Saamenkörper sich befanden, liegen in der früher farblosen vorderen Schleimparthie der Befruchtungskugel. Diese zeigt jetzt einen scharfen Umrifs.

Fig. 6. Augenblick der Befruchtung eines zweiten Exemplares bei verschiedener Lage der Männchen und des Befruchtungsschlauches; *a.* ist der zweite aus dem Männchen ausgetretene Saamenkörper, welcher sich längs des weibl. Geschlechtsorganes auf und ab bewegt, sonst wie Fig. 4.

Fig. 7. Saamenkörper in verschiedener Stellung nach ihrem Ausschlüpfen; *a.* mit Jod behandelt.

Fig. 8. Eine reife Ei-Spore lange nach der Befruchtung; aus dem Verbande mit dem Mutterfaden getreten liegt sie noch in der Membran des weibl. Geschlechtsorganes und ist von dem gefärbten Befruchtungsschlauche gekrönt.

Fig. 9. Austritt der Androsporen aus ihren kleinen Mutterzellen.

Fig. 10. Aus der Blase hervorgetretene frei schwimmende Androspore.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Comptes rendus de l'académie des sciences. Tome 42, no. 13—17. Paris 1856. 4.

Athenaeum français, no. 17. 18. Paris 1856. 4.

L'Institut. 1me Section, no. 1163. Paris 1856. 4.

Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Math.-phys. Klasse, VII, 3. Historische Klasse, VIII, 1. München 1855—56. 4. (2 Exemplare.)

E. Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 29. Berlin 1856. 4.

Mittheilungen des historischen Vereins für Krain. 10. Jahrgang. Laibach 1855. 4.

Archiv für die Landesgeschichte des Herzogthums Krain, von V. F. Klun. Heft 1—3. Laibach 1852—1854. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Redakteurs, V. F. Klun, d. d. Laibach 31. März 1856.

Neues Lausitzisches Magazin. Band 33, Heft 1. 2. Görlitz 1856. 8. (2 Exemplare.) Mit Begleitschreiben des Sekretärs der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, Hrn. C. G. Th. Neumann, d. d. Görlitz 22. April 1856.

Materialien zur Mineralogie Rufslands. 2. Band, Lieferung 16—20. Petersburg 1856. 8.

Göttinger Nachrichten, no. 5. Göttingen 1856. 8.

Proceedings of the geological Society of London. Vol. I. no. 1. 3—11. 24. 25. 31. Vol. II. no. 34. 35. 36. 39. 42. 43. 44. Vol. III. no. 62. 68. 72. 73. 84. Vol. IV. no. 93. 98. 103. London 1826—1845. 8.

Escayrac de Lauture, *Mémoire sur le Soudan.* Cahier 2. 3. Paris 1855—1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Paris 4. Mai 1856.

Revue archéologique. 13me Année, Livr. 1. Paris 1856. 8.

O. Gianotti, *Saggio di calcolo originale.* Casale 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Casale 8. April 1856.

Ferd. Roemer, *Über den Bau von Melonites multipora.* (Bonn 1856.) 8.

Astronomische Beobachtungen der Königsberger Sternwarte. 27. Abtheilung, Theil 1. Königsberg 1856. folio.

Der Fürst Friedrich zu Salm-Horstmar dankt der Akademie unterm 27. April für seine Ernennung zum Ehrenmitgliede derselben.

---

19. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Magnus las „über die Wirkung des Widerstandes der Luft auf längliche Geschosse".

Hr. H. Rose gab einige Zusätze zur Abhandlung „über das Atomgewicht des Antimons".

Die Berichtigung des Atomgewichts des Antimons durch Hrn. Schneider ist eine so wichtige Thatsache, welche die Ansichten, welche man von der Zusammensetzung mancher Antimon-Verbindungen, namentlich der antimonsauren Salze hat, so wesentlich verändern mufs, dafs es mir zweckmäfsig erscheint, wenn diese Bestimmung schnell eine Bestätigung finde.

Kurze Zeit nach dem Erscheinen der Arbeit des Hrn. Heffter über die Zusammensetzung der antimonsauren Salze, veranlasste ich Hrn. Weber einige Versuche über das Atomgewicht des Antimons anzustellen, in der Absicht, ob vielleicht durch eine richtigere Bestimmung desselben die verwickelten Formeln, die Hr. Heffter nach dem von Berzelius festgestellten Atomgewicht anzunehmen gezwungen war, wesentlich vereinfacht werden könnten.

Es wurde zu dem Ende das feste Chlorantimon $\ddot{S}l\,\ddot{C}l^3$, durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, und sodann die Menge des Chlors als Chlorsilber bestimmt. Es fand sich, was ich auch schon früher gezeigt hatte, dafs ohne Anwendung von Weinsteinsäure das gefällte Schwefelantimon nicht durch Auswaschen mit Wasser vom Chlor befreit werden konnte. Bei Anwendung derselben aber wurde das Gewicht eines Doppelatoms des Antimons auf 1508,67 festgestellt, was nahe mit der Zahl übereinstimmt, welche Schneider aus seinen Versuchen gefolgert hat, nämlich mit 1503.

Schon vor 31 Jahren hatte ich die beiden Verbindungen des Antimons mit dem Chlor analysirt, und zwar ebenfalls mit Hülfe von Weinsteinsäure. Berechnet man aus den damals erhaltenen Resultaten das Atomgewicht des Antimons, und be-

nutzt man dabei das jetzt angenommene Atomgewicht des Chlors, so erhält man für das Gewicht eines Doppelatoms des Antimons die Zahlen 1513,04 und 1508,85.

Hr. Encke theilte den Bericht der Commission „über die von England eingesandten Normalmaafse" mit.

Die Regierung von Grofsbrittanien hat Copien ihres neuen Normal-Längenmaafses und ihres Normal-Gewichtmaafses an mehrere Regierungen des Continents, worunter auch die Königlich Preufsische sich befindet, zum Geschenk gemacht. Von dem Längenmaafse sind zwei Exemplare gegeben; ein Etalon ist von Eisen, und ein zweiter von demselben Metall aus welchem das Original besteht. Die Copie des Normal-Gewichtes ist dagegen nur eine einzige.

Die Königlichen Behörden, für welche dieses werthvolle Geschenk ein besonderes Interesse hat, haben sich zufolge einer aus England gemachten Mittheilung über dasselbe in der Art geeinigt, dafs diese Gegenstände als ein Eigenthum der Königlichen Akademie der Wissenschaften angesehen werden, wie das Königliche Handelsministerium es ausdrücklich anerkannt hat, dafs dagegen diese wichtigen Etalons in dem sehr zweckmäfsigen Lokale der hiesigen Normal-Eichungs-Commission aufbewahrt werden, in welchem sich auch das Preufsische Original-Längenmaafs befindet, und dafs sie unter derselben sorgfältigen Aufsicht wie dieses stehen. Im Falle des Gebrauchs bei einer künftigen genauen Vergleichung werden beide Behörden sich gegenseitig benachrichtigen. Der Akademie wird jedesmal zustehen sich für ihre Untersuchungen diese Gegenstände verabfolgen zu lassen und die von dem Handelsministerium ressortirende Normal-Eichungs-Commission wird, falls sie eine Anwendung zu machen beabsichtigt, der Akademie eine Mittheilung zugehen lassen, um die Theilnahme der Mitglieder der Akademie an der Untersuchung zu ermöglichen. Es ist mit dem, von dem Königlichen Handelsministerium dazu autorisirten Direktor der Normal-Eichungs-Commission Hrn. Geheimen Regierungsrathe Brix eine schriftliche Übereinkunft darüber unter dem 19. April 1856 von Seiten einer Commission der Akademie abgeschlossen worden.

Die für eine genaue Vergleichung erforderlichen Angaben über den Unterschied zwischen der Copie und dem englischen Originale, so wie über die Temperatur und den Barometerstand, für welchen dieser Unterschied gültig ist, sind in zwei gleichlautenden Schriftstücken aufgezeichnet und den Maafsen beigegeben. Durch eine spätere Mittheilung sind sie noch vervollständigt worden.

Hr. Klotzsch legte zwei von Madera eingesandte Aufsätze des Hrn. Dr. Schacht „über die Structur und Entwickelung der Corallinen", welche von vielen saubern Abbildungen begleitet ist und „über die Befruchtung der phanerogamen Planzen" vor. Er behielt sich vor die Resultate der letzteren Arbeit in einer der nächsten Sitzungen der Akademie mitzutheilen.

---

22. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Riefs las „über den Einflufs der Leitung eines elektrischen Stromes auf die Art seiner Entladung".

Die Gesetze, nach welchen die Naturkräfte wirken, sind nicht einfach; sie erscheinen uns nur einfach in der Vorstellung, welche die Kräfte von den Umständen befreit, unter welchen sie gewöhnlich wirken, einfach im Versuche, der in gewissen Gränzen gehalten wird. Ist die Beschränkung des Versuches nothwendig, um zu einfachen Naturgesetzen und damit zu einem Leitfaden bei der Beurtheilung der verwickelten Wirkung zu gelangen, so bleibt es nicht minder nöthig, dieselbe aufzugeben, damit nicht der Glaube an die unbedingte Gültigkeit jener Gesetze erweckt, und der Weg zu Fehlschlüssen offen gelassen werde. Es ist der Zweck der vorliegenden Untersuchung, zu zeigen, dafs die Gränzen, innerhalb welcher die überaus nützlichen Gesetze der elektrischen Leitung gelten, leicht zu überschreiten sind, und die nöthige Vorsicht bei der Anwendung dieser Gesetze zu empfehlen.

Die elektrischen Leitungsgesetze lehren die Abhängigkeit verschiedener elektrischen Erscheinungen von dem Stoffe und den Dimensionen der dem Versuche unterworfenen Körper, und dadurch das sogenannte Leitungsvermögen der Körper bei Einheit der Dimensionen zu bestimmen. Das Leitungsvermögen ist in verschiedener Weise gemessen worden, je nachdem es als Ursache der einen oder der andern Erscheinung betrachtet wurde. Zuerst und im eigentlichsten Sinne ist mit dem Ausdrucke: elektrisches Leitungsvermögen eine Eigenschaft der Körper bezeichnet worden, vermöge welcher, wenn sie an einen elektrisirten Körper angelegt werden, dieser in den unelektrischen Zustand zurücktritt. Die Beobachtung war hiernach auf den elektrisirten Körper gerichtet, und auf die Zeit, in welcher eine Änderung seines elektrischen Zustandes eintrat. Dem angelegten unelektrischen Körper, welcher der entladende genannt wird, schrieb man ein desto gröfseres Leitungsvermögen zu, in je kürzerer Zeit er den elektrisirten Körper entladen hatte. Diese Untersuchung hat zu einer rohen Eintheilung aller Körper geführt, und sichere Gesetze nur für wenige schlechtleitende Körper geliefert, in Bezug auf welche die allgemeine Bezeichnung Leitung mit der speziellen: Zerstreuung (französisch: déperdition) der Elektricität vertauscht wurde. Zu diesem Zwecke wird die Methode noch jetzt gebraucht. Die Untersuchung wendete sich deshalb ab von dem elektrisirten Körper, und richtete sich auf den entladenden Körper selbst. Dieser erfährt während der Entladung verschiedene Änderungen seines Zustandes, von welchen ich die Erwärmung, als die hier maafsgebende, erwähne. Es wurde die Erwärmung beobachtet, welche verschiedene Körper bei der Entladung eines elektrisirten Körpers erfuhren, und ihnen ein desto geringeres Leitungsvermögen zugeschrieben, je wärmer sie geworden waren. Aber diese Versuche konnten zu keinem einfachen Gesetze führen, ehe die Gesetze bekannt waren, die durch eine andere Art der Untersuchung bestimmt wurden. In dieser dritten, von mir angewandten, Untersuchungsweise wird nur ein Theil des entladenden Körpers verändert, die Erwärmung des andern Theiles untersucht, und aus der gröfseren oder geringeren Erwärmung des unveränderlichen Theiles auf das gröfsere oder

geringere Leitungsvermögen des veränderlichen geschlossen. Hierdurch erhält der Ausdruck Leitungsvermögen eine zweite Bedeutung, die hypothetisch mit der ersten identisch ist, insofern wir die gröfsere Erwärmung der geringeren Zeit zuschreiben, in welcher die elektrische Entladung vollendet ist. Die Erwärmung im unveränderlichen Theile des entladenden Körpers wird zum Maafse des ganzen Entladungsstromes genommen. Diese Bestimmung hat genaue und constante Resultate geliefert, die in einfache Gesetze vereinigt werden konnten, so dafs jetzt der sogenannte Verzögerungswerth eines Drathes, der zu seinem Leitungswerthe in reciprokem Verhältnisse steht, aus der Kenntnifs seines Stoffes und seiner Dimensionen mit Sicherheit abgeleitet werden kann. Dabei aber, und ich habe an mehreren Stellen meiner Wärmeuntersuchungen darauf aufmerksam gemacht, ist vorausgesetzt, dafs der elektrische Entladungsstrom, zu dessen Leitung ein solcher Drath verwendet werden soll, eine Dichtigkeit besitzt, die eine bestimmte Gröfse nicht übersteigt. Mit Überschreitung dieser Gränze wird nämlich die Entladungsart, die ich als die continuirliche bezeichnet habe, gänzlich verändert, und damit hört die Gültigkeit des vorher bestimmten Verzögerungswerthes des Drathes auf. In einer früheren Abhandlung [1]) habe ich gezeigt, dafs gewisse Wirkungen, wie Glühen und Schmelzen von Metallen, gar nicht durch die Entladungsart der Elektricität geleistet werden, für welche die Gesetze der elektrischen Erwärmung ermittelt worden sind, dafs zur Hervorbringung dieser Wirkungen die Entladungsart der Elektricität durch Steigerung ihrer Dichtigkeit geändert werden mufs, und dafs damit zugleich der Verzögerungswerth der gebrauchten Metalldräthe periodischen Änderungen unterliegt. Ich habe dazu anhangsweise bemerkt, dafs diese Änderung der Entladungsart nicht nur in starren Körpern, sondern auch in Flüssigkeiten und in Luft vorkommt, und sich dort durch eine auffallend grofse Änderung des Verzögerungswerthes der entladenden Körper bemerkbar macht. Der Einflufs der Stromleiter auf den Entladungsstrom der leydener Batterie wird daher als ein zwie-

---

[1]) Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1845 S. 89.

facher aufgefafst werden müssen. Erstlich verursacht der Leiter nach seiner Beschaffenheit eine Verzögerung des Fortschrittes des Stromes, er setzt ihm, nach dem beliebten Ausdrucke, einen Leitungswiderstand entgegen, ohne jedoch die Art des Fortschrittes zu ändern. Diese Wirkung des Leiters kann, als die bisher am eifrigsten und erfolgreichsten untersuchte und auf einfache Gesetze zurückgeführte, als die normale Wirkung betrachtet werden. Zweitens aber verändert der Leiter bei einer gewissen Beschaffenheit, die durch die Dichtigkeit des zu leitenden Stromes bestimmt wird, die Gangart der Entladung. Die in diesem Falle gemessene Stromstärke kann mit dem Werthe verglichen werden, den sie bei normaler Entladung besitzen würde. Diese Vergleichung bildet den Gegenstand der folgenden Untersuchung, die das bemerkenswerthe Resultat gegeben hat, dafs bei Änderung der Entladungsweise eine gänzliche Veränderung der Leitungsgesetze statt findet. Nicht nur, was ich schon früher hervorgehoben habe, dafs die Verzögerung der Entladung nicht mehr nach den geltenden Formeln zu berechnen ist, so kommen Fälle vor, in welchen die Stromstärke durch dieselben Umstände für die verschiedenen Entladungsarten in entgegengesetztem Sinne verändert wird. Die gewöhnliche Entladung, die ich als die continuirliche bezeichnet habe, geht in die ungewöhnliche (discontinuirliche) durch Zwischenstufen über, und die Leitungsgesetze erhalten dabei eine solche Verwickelung, dafs sich nicht hoffen läfst, sie auf einfache Regeln zurückzuführen.

Was die äufsere Erscheinung der ungewöhnlichen Entladungsart betrifft, so ist sie in Luft und Wasser seit langer Zeit bekannt und vielfach studirt worden, unter dem Namen der Lichterscheinungen der Elektricität. In einer nachgelassenen Schrift von Hausen[1]) finden sich zuerst die drei elektrischen Lichterscheinungen in Luft bestimmt von einander getrennt, die wir jetzt als die Funken-, die Büschel- und die Glimm-Entladung unterscheiden. Bei der Entladung in verdünnter Luft ist 1766 von Beccaria[2]) das Licht an der positiven

---

[1]) Novi profectus in historia electricitatis" Lips. 1743.

[2]) Elettric. artificiale" Torino 1772 p. 52.

Elektrode als Licht des Herausganges (sporgimento) von dem an der negativen, Licht der Anschwellung (ringorgo), getrennt worden. Die ausführlichste Untersuchung dieser Lichterscheinungen in Luft und Gasen hat Faraday in der 12ten und 13ten Reihe seiner Experimental-Untersuchungen gegeben und dabei die merkwürdige dunkele Entladung entdeckt. Die erste Beobachtung der ungewöhnlichen (leuchtenden) Entladung in Wasser ist von Beccaria[1]). In den philosophical Transactions for 1785[2]) hat Cadogan Morgan die wichtige Erfahrung hinzugefügt, dafs diese Entladung desto schwieriger erfolgt, je besser leitend das Wasser ist, indem die Funken leichter in kaltem Wasser erhalten wurden, als in heifsem, und gar nicht in Wasser, dem eine Säure hinzugesetzt war. Ich werde im Folgenden auf diese äufseren Erscheinungen der discontinuirlichen Entladung nur beiläufig eingehen, da sie keineswegs die nothwendigen Begleiter der discontinuirlichen Entladung sind, die sich in den veränderten Leitungsgesetzen ausspricht, ehe noch das Auge von der veränderten Entladung unterrichtet wird. Gerade diese dem Auge verborgenen Übergänge der gewöhnlichen Entladungsart in eine andere sind dem Beobachter am gefährlichsten, und sie sind es, auf welche ich die Aufmerksamkeit am meisten zu lenken wünsche.

Änderung der Entladung durch einen metallischen Stromleiter.

Untersucht man die Erwärmung, welche die Entladung einer leydener Batterie an einer constanten Stelle des Schliefsungsbogens erregt, zu welchem beliebige, nach Stoff und Dimensionen bekannte Dräthe hinzugesetzt werden, so genügen bekanntlich zwei Beobachtungen, um alle übrigen Versuche, die aufserdem noch durch die Ladung der Batterie geändert werden können, auf das Genaueste zu berechnen. Ich stellte die einfachsten Versuche dieser Art an, indem ich die Batterie ungeändert liefs (4 Flaschen, jede von 2,6 Quadratfufs innerer Belegung), dieselbe stets mit gleicher Elektricitätsmenge lud

---

[1]) Elettr. art. p. 250.

[2]) Abridged by Hutton etc.* 15. 673.

(22 Einheiten der Maafsflasche, deren Kugeln $\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt standen) und zum Schliefsungsbogen, in aufeinander folgenden Versuchen, sieben Dräthe hinzusetzte, die aus demselben Platin zu verschiedener Dicke gezogen waren, und im Schliefsungsbogen genau 2 Zoll einnahmen. Die an constanter Stelle des Bogens untersuchte Erwärmung sollte daher allein abhangen von dem Halbmesser r des zugesetzten Drathes nach dem einfachen Ausdrucke $\theta = \frac{a}{1 + \frac{b}{r^2}}$ in welchem ich aus dem ersten und vierten Versuche die Constanten bestimmt hatte (log. $a = 1{,}80322$ log. $b = 6{,}72647$). Dies war aber nicht der Fall, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, in welcher die Erwärmungen Mittel aus 3 Beobachtungen des elektrischen Thermometers sind.

Zahl des Versuches.	Halbmesser der eingeschalteten Dräthe.	Erwärmung im Schliefsungsbogen beobachtet.	berechnet.	Unterschied in Theilen des berechn. Werthes.
1	0,06685 par. Lin.	56,8 Lin.	56,8	
2	5952	55,3	55,26	
3	5000	52,2	52,40	
4	4053	48	48	
5	2857	33,4	38,46	— 0,132
6	2089	24,8	28,63	0,134
7	1850	16,6	19,19	0,135

In Bezug auf die Berechnung des letzten Versuches ist zu bemerken, dafs, weil der Drath dabei zerstört wurde, nach früheren Versuchen nur 0,77 der angehäuften Elektricitätsmenge mit der ganzen Dichtigkeit in Rechnung gesetzt werden mufste. Die Tafel zeigt, dafs von den 7 nach abnehmender Dicke geordneten Platindräthen, die zu dem constanten auf Erwärmung untersuchten Schliefsungsbogen hinzugesetzt wurden, die 4 ersten die angehäufte Elektricität genau nach den früher ermittelten Gesetzen leiteten, die letzten drei Dräthe aber bedeutend davon abwichen. Bei diesen Dräthen sind die beobachteten Erwärmungen nahe um ein Achtel des Werthes kleiner, als sie nach den Leitungsgesetzen sein sollten. Dem Platin würde, wenn wir es nach diesen Gesetzen beurtheilten, in den 3 letzten Versuchen ein veränderliches, bedeutend geringeres Lei-

tungsvermögen zukommen, als das constante in den 4 ersten Versuchen, und zwar würde das Leitungsvermögen im 6ten Versuche gröſser gefunden werden, als im 5ten, also nicht unbedingt mit der Erhitzung des Platindrathes abnehmen. Die Versuche sind eine Folge des in meiner oben erwähnten Abhandlung erwiesenen Satzes, daſs ein elektrischer Strom, der Metalle mechanisch verändert oder sie zum Glühen oder Schmelzen bringt, sich darin in ganz verschiedener Weise fortpflanzt, als in dem Falle, wo er keine solche Wirkung hervorbringt. Im 7ten Versuche wurde der Platindrath jedesmal glühend zersprengt, und im 6ten wurde er in ganzer Länge rothglühend. Auch im 5ten Versuche, wo keine leuchtende Erscheinung die veränderte Entladungsart anzeigte, konnte nach öfterer Wiederholung die, als Merkmal für diese Entladung angegebene, stumpfwinklige Einbiegung des Drathes bemerkt werden. Daſs der Einfluſs, den die Dimensionen des Drathes auf die Entladungsart des Stromes haben, auch vom Stoffe des Stromleiters geübt wird, folgt aus der Erfahrung, daſs sehr verschiedene elektrische Anhäufungen nöthig sind, um Dräthe verschiedenen Stoffes zum Glühen zu bringen. Die gewonnene Erfahrung läſst sich so ausdrücken. Die, durch die Erwärmung gemessene, Stärke des Stromes hängt von drei Faktoren ab: von der Menge, von der Dichtigkeit der in der Batterie angehäuften Elektricität, und von dem Leitungszustande des Schlieſsungsbogens. Die für die Stromstärke gefundenen Formeln gelten nur so lange, als die Entladung im Bogen continuirlich geschieht, und diese Art der Entladung wird, wenn die Ladung der Batterie constant erhalten wird, durch Stoff und Dimensionen des Schlieſsungsbogens bestimmt. Das Eintreten der ungewöhnlichen Entladung ist nicht immer an dem von ihr erfaſsten Stücke des Schlieſsungsbogens durch eine äuſsere Erscheinung sichtbar, wird es dann aber bei geringer Verstärkung der Ladung der Batterie. Um sich daher von einem gegebenen Drathe zu versichern, daſs er eine gegebene Batterieladung in normaler Weise leite, und auf ihn die Leitungsgesetze anwendbar seien, ist es nöthig, die Ladung der Batterie zu verstärken, und darauf zu achten, ob nicht der Drath erschüttert wird oder eine Einbiegung erhält.

Je besser das Metall eines Drathes die Elektricität in normaler Entladungsart leitet, desto dünner mufs er sein, um eine gegebene Batterieladung in ungewöhnlicher Weise zu entladen. Es wird dies durch die verschiedene Batterieladung sichtlich gemacht, welche Dräthe verschiedenen Metalles bedürfen, um ins Glühen zu gelangen. Wendet man daher bei gleicher Batterieladung verschiedenartige Dräthe zur Entladung an, so kann es kommen, dafs der aus besserleitendem Stoffe die Entladung normal leitet, während der andere schon die ungewöhnliche Entladung veranlafst. Dies ist bei der Bestimmung des Leitungsvermögens der Metalle zu beachten, wobei zur Vermeidung grofser Längen, gewöhnlich dünne Dräthe gebraucht werden. Da bei der ungewöhnlichen Entladung der Verzögerungswerth gröfser erscheint, als bei der gewöhnlichen, so ist die Folge, dafs in dem Falle einer zwiefachen Entladungsart, der Unterschied im Leitungsvermögen der geprüften Metalle gröfser gefunden wird, als er ist. Die gröfsere Leichtigkeit, mit welcher die ungewöhnliche Entladung in den schlechteren Leitern zu Stande kommt, erklärt eine auffallende Erscheinung bei der Theilung des elektrischen Stromes. Hat sich nämlich der Strom zwischen Zweige von sehr verschiedenem Leitungsvermögen zu theilen, so geht er, nach dem bekannten Gesetze der Theilung, fast vollständig durch den besseren Leiter. Dies ist so lange der Fall, als die continuirliche Entladungsweise statt hat; tritt bei gesteigerter Elektricitätsmenge oder verringerten Dimensionen des guten Leiters, in diesem die discontinuirliche Entladung auf, so kann ein grofser Theil des Stromes durch den schlechten Leiter gehen. So sah van Marum einen 36 Zoll langen Eisendrath, der durch eine starke Ladung seiner Batterie ins Glühen versetzt wurde, mit einer breiten Lichthülle umgeben, und Erfahrungen bei Blitzschlägen geben dafür Belege, dafs ein Theil des Blitzes auch bei vorhandener Leitung durch zusammenhängendes Metall, durch den viel schlechter leitenden menschlichen Körper und durch Luft geht. Ich werde weiter unten hierzu einen Versuch in verdünnter Luft anführen.

Änderung der Entladung durch einen flüssigen Stromleiter.

Die Genauigkeit, welche bei metallischer Schliefsung den Messungen der Stromstärke am Thermometer mit leichter Mühe gegeben werden kann, ist nicht zu erreichen, wenn die Schliefsung an einer Stelle durch eine Flüssigkeit unterbrochen ist. Dennoch eignen sich diese Versuche ganz besonders, den Einflufs des Stromleiters auf die Entladungsart zu zeigen, da die Stromstärke hier, je nach der Entladungsart, aufserordentlich verschieden ist, und die Entladungsart sehr leicht wechselt. Im vorigen Abschnitte habe ich den Leitungswerth des veränderlichen Stückes der Schliefsung durch die Dicke eines und desselben Metalles geändert; hier war es bequemer, die Änderung am Stoffe selbst, ohne Änderung seiner Dimensionen, vorzunehmen, indem das Leitungsvermögen von destillirtem Wasser durch Zusatz von Kochsalz allmählig gesteigert wurde. Ein Trog aus Guttapercha, $8\frac{1}{4}$ Zoll lang, $1\frac{3}{4}$ Zoll breit und hoch, wurde mit 15 Unzen destillirten Wassers gefüllt. Zwei dicke, mit Glasröhren bekleidete und an einem Glasstabe befestigte, vertikal in das Wasser gehängte, Kupferdräthe trugen am untern Ende Klemmen, mittels welcher zwei, fast 1 Linie dicke, Platindräthe horizontal einander gegenübergestellt waren. Die ebenen Endflächen der Platindräthe waren $\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt. Diese Vorrichtung wurde in den Schliefsungsbogen einer, aus 3 Flaschen bestehenden, Batterie eingeschaltet, die stets mit derselben Elektricitätsmenge (14 der früher angegebenen Einheit) geladen war. Ein in der Schliefsung befindliches Thermometer gab die Stromstärke bei der Entladung an. Vor jeder Beobachtung wurden die Elektroden aus dem Wasser genommen, die einander zugewandten Platinflächen mit Fliefspapier getrocknet und mit Sandpapier gerieben. In der folgenden Tafel sind die einzelnen Beobachtungen verzeichnet, in der Ordnung, in welcher sie erhalten wurden; die erste Spalte gibt das Gewicht des getrockneten Kochsalzes an, das im Wasser gelöst war.

in 7200 Gran Wasser gelöstes Chlornatrium.	Erwärmung im Schliefsungsbogen.						Mittel.
	91	86,5	85,3	70,3	83	71,8	81,3
3 Gran	14,8	15	11,7	9,1	12	13	12,6
6	6	5,7	6	5,7	5,6	6	5,8
9	6,3	7,3	6,8	7,0	7,7	7	7
12	8,7	8,7	9	8,8	9,2	9	8,9
24	15	15	15,3	15	15,2	15,2	15
48	24,3	24,6	23,4	23,5	23,8	23,7	23,9

Der Gang der Stromstärke in diesen Versuchen ist sehr auffallend. Im Gegensatze zu der Erfahrung, dafs reines Wasser ein unvollkommener Leiter der Elektricität ist, dessen Leitungsvermögen durch Zusatz von Kochsalz eine grofse Verbesserung erfährt, sieht man in den ersten beiden Reihen durch einen geringen Zusatz von Kochsalz (0,041 Procent) die Stromstärke von 81,3 zu 12,6 sinken. Die begleitende Entladungserscheinung gibt keinen Aufschlufs über den Grund dieser Abnahme, da sie in beiden Reihen dieselbe war, ein blendender Funke, der mit dumpfem Knalle durch das Wasser ging. In der dritten Reihe erschien weder Funke noch Geräusch, es war eine sichtliche Änderung der Entladung eingetreten, und damit ein weiteres Sinken der Stromstärke bis 5,8. Von hier an blieb die Entladungsart die normale, continuirliche, und die mit der Menge des gelösten Salzes steigende Stromstärke den bisherigen Erfahrungen entsprechend. Betrachten wir die Beobachtungsreihe in umgekehrter Ordnung, als in welcher sie angestellt war, so folgt, dafs wenn eine bestimmte elektrische Ladung durch eine Salzlösung entladen wird, deren Leitungsvermögen durch Entziehung des gelösten Salzes successiv verringert wird, der Entladungsstrom so lange an Stärke abnimmt, als die continuirliche Entladungsart statt findet. Bei einem gewissen Grade des verminderten Leitungsvermögens der Flüssigkeit wird die Entladungsart geändert, und damit tritt eine Verstärkung des Stromes ein. Bei fortdauernder Verminderung des Leitungsvermögens nimmt auch die Änderung der Entladungsart zu und der Strom erreicht, wenn das Salz vollständig aus dem Wasser entfernt ist, eine so auffallende Stärke, dafs sie auch der flüchtigsten Beobachtung nicht entgehen kann.

Durch die am schlechtesten leitende Flüssigkeit ist in den hier mitgetheilten Versuchen eine Stromstärke hervorgebracht worden, die bei normaler Entladungsart nur durch eine sehr vollkommen leitende Flüssigkeit hätte erzeugt werden können. Während also bei dem metallischen Stromleiter der Wechsel der Entladungsart, bei Verminderung seines Leitungswerthes, nur in der Nichtübereinstimmung der genau ermittelten Werthe der Stromstärke mit den nach den Leitungsgesetzen berechneten hervortrat, ist bei Anwendung eines flüssigen Stromleiters die veränderte Entladung durch die im entgegengesetzten Sinne veränderte Stromstärke unmittelbar deutlich. Aber noch durch einen andern Umstand ist der flüssige Stromleiter zur Demonstration der verschiedenen Entladungsarten besonders geeignet. Wenn bei dem metallischen Stromleiter die Bedingungen zur ungewöhnlichen Entladung vorhanden sind, so ist es nicht möglich, die normale Entladung herbeizuführen, und so direkt den Unterschied des Einflusses beider Entladungsarten auf die Stromstärke zu zeigen. Dies ist bei dem flüssigen Stromleiter sehr leicht, ja es macht sich von selbst, wenn man einen Versuch öfter wiederholt. Ich habe oben bei der Beschreibung der Versuchsweise gesagt, dafs vor jedem Versuche die Elektroden aus dem Wasser gehoben, getrocknet und die einander gegenüberstehenden Platinflächen mit Sandpapier gerieben wurden. Unterläfst man diese Vorsichtsmafsregel nach einem Versuche, der eine Funkenentladung im Wasser gegeben hat, so erscheint bei der Wiederholung des Versuches die Stromstärke gewöhnlich kleiner, aber nach öfterer Wiederholung bleibt der Funke unfehlbar aus. Als die Elektroden im destillirten Wasser stehen blieben, gaben die 3 ersten Versuche die Stromstärken 76 67,5 60,8, bei dem 4ten und jedem folgenden Versuche wurde weder Funke noch Erwärmung beobachtet. So erhielt ich im Mittel aus mehreren Versuchen, in welchen die Entladung licht- und geräuschlos statt fand,

in destillirtem Wasser statt der Stromstärke 81,3 keine wahrnehmbare,

in Wasser mit 0,041 proc. Kochsalz „ „ 12,6 die Stromstärke 3,6.

Deutlicher ist der Unterschied der discontinuirlichen und con-

tinuirlichen Entladungsart wol kaum aufzuzeigen. Zugleich ist durch diese Versuche nachgewiesen, dafs bei der Funkenentladung in der schwachen Kochsalzlösung die Entladung, trotz der gleichen Erscheinung, in anderer Weise vor sich geht, als im destillirten Wasser, da durch Verwandlung dieser Entladung in die continuirliche zwar eine grofse Verringerung der Stromstärke bewirkt wurde, diese Verringerung aber viel kleiner war, als im destillirten Wasser. Es fand daher entweder im Salzwasser die Entladung theils continuirlich theils discontinuirlich statt, oder sie bildete, was wahrscheinlicher ist, eine von beiden Arten verschiedene Entladungsart.

Den Grund der merkwürdigen Änderung der discontinuirlichen Entladung in die continuirliche durch die Wirkung einer vorangegangenen Entladung suchte ich anfangs in der Bildung von Salpetersäure in dem lufthaltigen Wasser, und dem durch Capillaranziehung bewirkten Anhaften derselben an den Elektrodenflächen. Aber dagegen sprach die Erfahrung, dafs die continuirliche Entladung auch nach Verlauf von 2 Stunden statt fand, wenn die Elektroden während der Zeit im Wasser geblieben waren, dafs die Elektroden darin heftig geschwenkt werden durften, und dafs die Erscheinung nicht geändert wurde, wenn auch das Wasser vor dem Versuche lange Zeit im Kochen erhalten worden war. Es gab kein anderes Mittel, die durch eine vorangegangene Entladung verlorene Funkenentladung wieder zu erhalten, als die Elektroden aus dem Wasser zu nehmen; häufig genügte danach das Trocknen mit Fliefspapier, oder freiwilliges Trocknen, dem die Elektroden einige Zeit lang ausgesetzt wurden, unfehlbar aber wirkte das Reiben der Elektrodenflächen mit Sandpapier. Der Grund der Hinderung der Funkenentladung war demnach zu suchen in dem Zustande der Reinheit, den nach Faradays schöner Entdeckung die Elektroden annehmen, die einen voltaischen Strom in eine zersetzbare Flüssigkeit leiten, wonach die veränderten Metallflächen vollständig von der Flüssigkeit genetzt werden (experim. research. 588. 633). Hatte eine solche Änderung des Oberflächenzustandes der Elektroden auch durch den Entladungsstrom der leydener Batterie statt gefunden, so diente das Abreiben mit Sandpapier dazu, den früheren Zustand der Ober-

fläche wieder herzustellen, und das Benetzen durch die Flüssigkeit zu erschweren. Hierzu gab es aber ein einfacheres Mittel, das Bestreichen der Elektroden mit Olivenöl, und dies bewährte sich auf das Vollkommenste. An den Platinelektroden, welche, nach vorangegangenen Entladungen nur die continuirliche Ladung gestatteten und daher im Thermometer keine merkliche Erwärmung hervorbrachten, wurden die Endflächen mit einer dünnen Ölhaut bekleidet, indem sie mit einem frisch geölten Papiere gerieben wurden. In das Wasser gebracht, gaben diese Elektroden in 10 kurz nach einander angestellten Versuchen die Funkenentladung, und dabei wurden im Thermometer folgende, durch ihre Übereinstimmung bemerkenswerthe Stromstärken beobachtet: 91 89 85 86 84 84 82 86 89 83. Hierauf wurden die Elektroden aus dem Wasser genommen und durch Fliefspapier von ihrer Ölhaut befreit. Die nächsten 3 Beobachtungen gaben die Stromstärken 71,5 0 0; in den beiden letzten Fällen war wiederum die normale Entladung eingetreten. Die Ölhaut wirkt eine längere Zeit hindurch, wird aber durch wiederholte elektrische Entladungen entfernt. Ich liefs die mit Öl gestrichenen Elektroden im Wasser, und entlud durch sie die Batterie in langen Zwischenräumen. Nach der 10ten Entladung, die 70 Stunden nach der ersten statt fand, blieb die Wirkung des Öles aus. Die Wirksamkeit des Öles wird noch viel auffallender, wenn man sie unter Umständen prüft, die sonst keine Funkenentladung zulassen. Es ist seit Cadogan Morgans Versuchen bekannt, dafs, um bei gegebener Entfernung der Elektroden Funken in einer Flüssigkeit zu erzeugen, eine desto stärkere Ladung der Batterie erfordert wird, je besser leitend die Flüssigkeit ist. In den oben mitgetheilten Versuchen war die Dichtigkeit der Elektricität so gewählt, dafs nur in der schwächsten Salzlösung eine discontinuirliche Entladung statt fand. Es war daher bei Anwendung der stärkeren Salzlösungen kein Funke erschienen. Als hingegen die Flächen der Elektroden mit einer Ölhaut bedeckt wurden, erhielt ich Funken in allen angewandten Lösungen [1]). Der Unterschied der Stromstärken bei continuir-

[1]) Noch wirksamer als Olivenöl ist starres Fett. Als die Flächen der Elektroden mit Butter oder Schweineschmalz gestrichen waren, ging die

licher und discontinuirlicher Entladung war desto geringer, je concentrirter die Lösung war, was dahin deutet, dafs es mehr und weniger discontinuirliche Entladungen gibt. So fand ich bei

	continuirliche		discont. Ent.	
Wass. mit 0,16 pr. Kochsalz die Stromstärken	7,3	7,3	43	40,7
„ „ 0,66 „ „ „ „	20	19,6	26,7	31,7

Diese Versuche, die weiter auszuführen hier nicht der Ort ist, bestätigen auf lehrreiche Weise die Vermuthung, die ich früher (Pogg. Annal. 78. 445) über den Mechanismus der discontinuirlichen Entladungsart geäufsert habe. Das Wesen dieser Entladungsart wurde dahin bestimmt, dafs die Entladung, die bei der normalen Art von einem Querschnitte des Stromleiters zu dem nächst folgenden continuirlich fortschreitet, an einem Querschnitte stockt, der dadurch eine gröfsere elektrische Dichtigkeit erhält, als früher, und dafs sich in Folge davon die Entladung von diesem Querschnitte zu einem entfernter liegenden stofsweise fortpflanzt. Bei grofser Dichtigkeit der in der Batterie angehäuften Elektricität findet diese Entladungsweise in jedem Körper unbedingt statt. Wir sehen nun in den mitgetheilten Versuchen die Bedingung zu dieser Entladung in destillirtem Wasser durch die Dichtigkeit der angehäuften Elektricität gegeben, aber dennoch die Entladung nicht statt finden, wenn nicht eine äufsere Veranlassung des Stockens der Entladung hinzukommt. Diese in gewisser Beziehung zufällige Veranlassung gibt die vorhandene Unreinheit der Elektrodenflächen, der zufolge diese Flächen mit dem nächsten Querschnitte der Flüssigkeit nicht in unmittelbare Berührung kommen. Wird diese Veranlassung durch eine Wirkung der discontinuirlichen Entladung selbst gehoben, kommt die Elektrode in innige Berührung mit der Flüssigkeit, so tritt wieder die continuirliche Entladung ein. Ein weit kräftigeres Hindernifs für die Fortschreitung der Entladung, als die natürliche Unreinheit der Metallfläche, und daher eine wirksamere Einleitung der discontinuirlichen Entladung bietet der dünnste

---

hier gebrauchte Ladung der Batterie mit Funken durch eine Salzlösung mit 9,4 proc. Kochsalz (eine stärkere Lösung habe ich nicht versucht). Der Funke war röthlich und das ihn begleitende Geräusch schwach.

Überzug mit einer Ölhaut, wobei es sehr merkwürdig ist, dafs auch in den Salzlösungen, für welche die gebrauchte Dichtigkeit der Ladung tief unter der Gröfse stand, mit welcher die Entladung in der Lösung intermittiren würde, eine discontinuirliche Entladung eintrat, wenn die Ölhaut das erste Stocken der Entladung veranlafst hatte. Diese Thatsache schliefst sich der früher von mir angeführten Erfahrung an, dafs wenn eine in Luft intermittirende Entladung (ein Funke) eine Metallfläche trift, die Entladung auch noch in einer mefsbaren Tiefe im Metalle discontinuirlich statt findet, wie sich an der daselbst nach längerer Einwirkung sehr deutlichen Veränderung des Metalles zeigen läfst. Auch scheint mir damit, wie hier beiläufig erwähnt wird, die Ursache von Erscheinungen deutlich zu werden, die anderen Gebieten der Elektricitätslehre angehören. An einer mächtigen voltaischen Batterie, wie mir Hr. Magnus vor längerer Zeit zu zeigen die Güte hatte, ist ein mit dem einen Pole verbundenes Geldstück leicht zu schmelzen, wenn demselben das Ende des andern Poldraths bis zu einer kleinen Entfernung genähert wird. An einem Magneto-Inductionsapparate kann man sich leicht davon überzeugen, dafs von 2 dünnen in die inducirte Schliefsung eingeschalteten Platindräthen, das Ende des einen (mit dem negativen Pole verbundenen) Drathes zum Glühen und Schmelzen kommt, wenn es etwa $\frac{1}{10}$ Linie von dem andern Drathende entfernt ist, während beide Dräthe dunkel bleiben bei Berührung ihrer Enden. Ich glaube, dafs in diesen Versuchen der Luftzwischenraum dieselbe Rolle spielt, wie die Ölhaut in den Versuchen an der leydener Batterie. So wie eine elektrische Ladung, die in einer Salzlösung continuirlich entladen würde, durch die Ölhaut an den Elektrodenflächen veranlafst wird, discontinuirlich überzugehen, so wird in den Schmelzversuchen der Luftraum zwischen den Elektroden die Veranlassung einer discontinuirlichen Entladung in der nächsten Metallstrecke, und in Folge davon des Glühens und Schmelzens derselbens.

Änderung der Entladung durch verdünnte Luft.

Es ist lange Zeit eine Streitfrage gewesen, die viele zum Theil schwierige Versuche veranlafst hat, ob die Luft durch

Verdünnung an Leitungsvermögen für Elektricität gewinnt oder verliert. Die Schwierigkeit der Beantwortung dieser Frage entstand dadurch, dafs die Verschiedenheit der elektrischen Entladung nicht berücksichtigt wurde. Die Luft hat in Bezug auf die continuirliche, lichtlose Entladung, die gewöhnlich Zerstreuung der Elektricität genannt wird, ein sehr geringes Leitungsvermögen, das mit Verdünnung der Luft abnimmt. Aber die discontinuirliche, leuchtende, Entladung kommt in Luft leicht zu Stande, leichter als in Wasser und Metall, und zwar um desto leichter, je dünner die Luft ist. Eine Elektricitätsmenge von gegebener Dichtigkeit, die in einem Luftraum von gewöhnlicher Dichte nur die Zerstreuung erfährt, kann bei Verdünnung der Luft entladen werden, wenn durch diese Verdünnung die Entladungsart verändert wird. Dieser sehr bekannte Fall ist ganz analog dem im vorigen Abschnitte behandelten, wo in einer starken Salzlösung die Entladung continuirlich erfolgte, und discontinuirlich in einer verdünnten Lösung. Aber bei der Luft tritt noch die Verwickelung hinzu, dafs es nicht nur verschiedene Arten der discontinuirlichen Entladung gibt, die je nach der Verdünnung der Luft wechseln, sondern dafs, bei gewisser Beschaffenheit der Elektroden, die Entladungsart durch die Richtung des zu entladenden Stromes bedingt wird. Von den verschiedenen discontinuirlichen Entladungen in Luft werden die sogenannten Funken-, Büschel- und Glimm-Entladungen in verschiedenen, und zwar in dieser Ordnung zunehmenden Zeiten ausgeführt, so dafs, wenn eine gegebene Elektricitätsmenge durch Funken entladen wird, im Schliefsungsbogen die stärkste, wenn durch Glimmentladung, die schwächste Stromstärke bemerkt wird. Wenn ein Schliefsungsbogen durch einen Luftraum von gewöhnlicher Dichte unterbrochen ist, den die angewandte elektrische Ladung unter Funkenerscheinung durchbricht, so ist die Stromstärke nur wenig geringer, als wenn der Luftraum fehlt. Bei allmählicher Verdünnung der Luftmasse würde die Stromstärke zunehmen, wenn nicht diese Verdünnung zugleich bewirkte, dafs die Funkenentladung in eine andere Entladungsart übergeht, die eine geringere Stromstärke zur Folge hat. Je nach Gestalt und Entfernung der Elektroden überwiegt bei gegebener

Luftdichte die eine oder andere Wirkung auf die Stromstärke, die aber, selbst bei grofsen Unterschieden der Luftdichte, sehr klein bleibt, und nur einer Reihe von Beobachtungen entnommen werden kann. Wenn hingegen bei fortgesetzter Verdünnung, was unter gewöhnlichen Umständen stets geschieht, die Glimmentladung eintritt, so ist damit eine niemals zu verkennende Schwächung der Stromstärke gegeben. Dieser Gang der Stromstärke, bei dem Durchbrechen einer Luftschicht verschiedener Dichte durch eine constante Batterieladung, ist in der folgenden Versuchsreihe sichtbar, welche der bequemeren Ausführung wegen, in umgekehrter Ordnung angestellt worden ist. Es wurde mit der gröfsten Luftverdünnung begonnen und so lange mit Zulassen von Luft fortgefahren, als die Ladung leuchtend überging. Die Batterie bestand aus 3 Flaschen, die stets mit der Elektricitätsmenge 10 der früher angegebenen Einheit geladen wurden. Die Elektroden waren Messingkugeln von $4\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser, die, 5 Linien von einander entfernt, an Messingstielen in einem Glascylinder von $3\frac{3}{4}$ Zoll Höhe, 1 Zoll $5\frac{1}{2}$ Lin. Weite einander gegenüberstanden. Die Stromstärken sind Mittel aus 3 Beobachtungen des Thermometers.

Quecksilberdruck der Luft. Linien	1	5	10	20	40	60	80	100
Stromstärke im Schliefsungsbogen	29,2	34,2	36,6	37,8	39,5	37	38,5	keine Entl.

Bei Veränderung der Luftdichte von 80 bis 20 Linien Druck erlitt die Stromstärke im Schliefsungsbogen eine nur geringe Änderung, nahm dann stetig ab, und wurde bei Verminderung des Druckes von 5 bis 1 Linie bedeutend verringert. Diese Schwächung war noch etwas gröfser, als sie erschien, da nur bei 1 Linie Luftdruck die Batterie vollständig entladen wurde und bei den übrigen Versuchen ein kleiner Rückstand darin blieb. Dafs die Abnahme der Stromstärke mit Verdünnung der Luft wirklich der Änderung der Entladungsart zuzuschreiben ist, und nicht durch die Annahme eines abnehmenden Leitungsvermögens der Luft erklärt wird, läfst sich leicht zeigen. Wäre diese Annahme begründet, so müfste derselbe Gang der Stromstärke bemerkt werden, was auch für

Elektroden angewendet würden. Ich nahm zur oberen Elektrode einen Platindrath von $\frac{1}{2}$ Millimeter Dicke, der durch die Deckplatte des Glascylinders hindurchging und in der Fläche der Platte endigte, so dafs nur ein Querschnitt des Drathes mit der Luft im Cylinder in Berührung kam. Eine gleiche Elektrode wurde angebracht in einer Glasscheibe von 1 Zoll Durchmesser, die auf dem untern Metallstiele im Cylinder befestigt wurde. Die Entfernung der beiden kleinen Platinflächen von einander, zwischen welchen die Entladung durch Luft statt fand, betrug 5 Linien, die Ladung der Batterie war die frühere.

Quecksilberdruck d. Luft. Linien	1	5	10	20	40
Stromstärke	35,3	36,2	35,4	35,6	34,8

Quecksilberdruck. Linien	80	120	160	200	240
Stromstärke	33,7	33,8	33,8	32	keine Entl.

Die Stromstärke, die bei 200 Linien Druck 32 betrug, stieg durch Verdünnung der Luft, und betrug bei 1 Lin. Druck 35,3, sie befolgte also den entgegengesetzten Gang von dem in der vorigen Reihe. Den Grund hiervon gibt die Erfahrung, die ich in den Berichten d. Akad. 1855 S. 400 mitgetheilt habe, dafs keine glimmende Entladung statt findet, wenn in sehr dünner Luft die negative Elektrode eine geringe Ausdehnung besitzt. Es fiel demnach hier die Bedingung der Schwächung des Stromes fort: die Verwandlung der Funken-Entladung in die glimmende. Dieser, je nach der Gröfse der negativen Elektrode, entgegengesetzte Einflufs der Verdünnung der Luft auf die Stromstärke läfst sich bequemer aufzeigen, wenn man zwei verschieden grofse Elektroden anwendet, und die Entladung abwechselnd in entgegengesetzter Richtung durch den Cylinder gehen läfst. Es wurde zur oberen Elektrode die kleine Platinfläche in der Deckplatte des Cylinders, zur unteren die früher gebrauchte Messingkugel genommen, zwischen beiden ein Zwischenraum von 5 Linien gelassen. Die Ladung der Batterie war die frühere. Bei jeder Luftdichte wurde der Cylinder geschlossen, auf eine isolirende Platte gestellt, und das Innere der Batterie erst mit der oberen, dann mit der unteren Elektrode in Verbindung gesetzt. Folgende sind die aus 3 Beobachtungen hergeleiteten Stromstärken.

Luftdruck in Linien	1	5	10	20	40
Stromstärke bei positiver Fläche	23,4	26,9	30,9	30,4	30,2
„ „ „ Kugel	32,5	32,2	31	30,3	29,6
Luftdruck in Linien	80	120	160	200	
Stromstärke bei positiver Fläche	30	30,3	30,7	keine Entl.	
„ „ „ Kugel	30,4	30,5	30,6	keine Entl.	

Durch Verdünnung der Luft ist die Stromstärke 30,7 bei positiver Fläche bis 23,4 geschwächt, bei positiver Kugel bis 32,5 gestärkt worden. Eine Folge hiervon ist die in meiner früheren Mittheilung untersuchte grofse Differenz der Stärke eines Entladungsstromes, wenn seine Richtung in sehr dünner Luft gewendet wird. Diese Differenz ist je nach der Entfernung der Elektroden nur bis zu einer gewissen Luftdichte merklich; hier ist sie schon bei Luft von 10 Linien Druck nicht mehr sichtbar, während sie in dem früher gegebenen Beispiel, wo die Elektroden 10 Linien von einander entfernt waren, erst bei 30 Linien Druck verschwand.

Der oben angeführte Satz, dafs die discontinuirliche Entladung in verdünnter Luft leichter als in Metall zu Stande kommt, wird durch folgende Versuche bewiesen. In dem bisher gebrauchten Glascylinder wurden die Elektroden durch einen 2 Zoll langen, 0,119 Linie dicken Platindrath mit einander verbunden, und bei möglichst verschiedener Dichtigkeit der Luft im Cylinder die Stromstärken im Schliefsungsbogen bestimmt, welche durch Entladung von 4 Flaschen erhalten wurden. Die Flaschen wurden mit verschiedenen Elektricitätsmengen geladen; neben der beobachteten Erwärmung ist die berechnete (a) angegeben, die für die Einheit der Ladung gilt.

	Luftdruck $27\frac{3}{4}$ Zoll.		Luftdruck 1 Linie.	
Elektricitätsmenge.	Erwärmung	a	Erwärmung	a
12	24,8	0,69	26	0,72
16	42	0,66	41,6	0,65
20	65,5	0,66	66,7	0,67
24	96,6	0,67	97,5	0,68
	Mittel	0,67	Mittel	0,68

Die beiden Mittel der Erwärmung zeigen, dafs die Stromstärke im Schliefsungsbogen nicht wesentlich verschieden war,

der eingeschaltete Platindrath mochte in Luft von gewöhnlicher Dichte oder von 1 Linie Quecksilberdruck stehen. Wie die Werthe von a lehren, war auch die stärkste der angewandten Ladungen noch mit continuirlicher Entladung durch den Drath gegangen. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, wird der Unterschied der Stromstärken sehr grofs, je nachdem die den Drath umgebende Luft dicht oder dünn ist. Um, wie überall in dieser Abhandlung, bei zu vergleichenden Versuchen die Ladung der Batterie constant erhalten zu können, wurde der Platindrath im Glascylinder durch einen dünneren ersetzt (0,042 Lin. Dicke). Die Wiederholung der vorigen Versuchsreihe gab folgende Stromstärken.

	Luftdruck $27\frac{3}{4}$ Zoll.		Luftdruck 1 Linie.	
Elektricitätsmenge.	Erwärmung [1])	a	Erwärmung	a
12	19,7	0,55	19,4	0,54
16	32,1	0,50	34,5	0,54
20	44,5	0,45	62,7	0,63
24	55	0,38	104	0,72

Die stetig abnehmenden Werthe von a für die Versuche bei vollem Luftdrucke lehren, dafs hier die Entladung discontinuirlich geschah, wie auch der Anblick des Drathes lehrte, der bei Entladung der Elektricitätsmenge 24 dunkel glühte. War die den Drath umgebende Luft bis 1 Linie Druck verdünnt, so ergab die erste Beobachtung dieselbe Stromstärke wie vorher, zum Zeichen, dafs hier noch die continuirliche Entladungsart statt fand, bei den folgenden Versuchen nahm die Stromstärke bedeutend zu und erreichte in der letzten Beobachtung fast das Doppelte des früheren Werthes. Die gröfsere Stromstärke konnte nur dadurch herbeigeführt sein, dafs die Entladung gleichzeitig durch den Metalldrath und die ihn um-

---

[1]) Beiläufig sei bemerkt, dafs hier nur die Verhältnisse der Erwärmungen bei dünner und dichter Luft, nicht die Erwärmungen selbst mit denen der vorigen Tafel verglichen werden dürfen. Diese wurden zwar an demselben Thermometer beobachtet; es hatte aber zu seinem Schutze an den Schliefsungsbogen ein Kupferzweig angelegt werden müssen, der das Thermometer umgab. Der Zweig hatte bei den Versuchen der vorigen Tafel 29 Zoll Länge bei $\frac{5}{8}$ Linie Dicke, bei den hier angeführten 45 Zoll Länge bei $\frac{13}{24}$ Linie Dicke.

gebende dünne Luft statt fand, wie auch der Augenschein darthat. Es folgt hieraus, dafs so lange eine gegebene Elektricitätsmenge sich in einem Drathe continuirlich fortpflanzt, die Entladung nur durch den Drath geschieht, und die ihn umgebende dünne Luft sich als Isolator verhält; dafs hingegen, wenn die Entladung im Drathe discontinuirlich geschieht, sie auch in einer Zweigbahn durch die Luft geht, diese also die Rolle eines Leiters spielt. So ist die von Harris gemachte Erfahrung erklärlich, dafs es einer viel gröfseren Ladung der Batterie bedarf, um einen Drath in dünner, als in dichter Luft zum Glühen und Schmelzen zu bringen. Als die Elektricitätsmenge 28 durch den zuletzt gebrauchten Drath in dünner Luft entladen wurde, erschien der Glascylinder mit Licht erfüllt, und der Drath blieb, bis auf eine schwache Einbiegung, unversehrt. Als ich den Versuch bei vollem Luftdrucke wiederholte, wurde der Drath hellglühend in mehrere Stücke zerrissen.

Die Versuche dieser Abhandlung sind möglichst einfach gehalten, und deshalb die Änderungen der Entladungsart allein durch Dicke und Beschaffenheit der Stromleiter bewirkt worden. Zum Schlusse will ich einen zwar verwickelten und keiner Genauigkeit fähigen, aber in mehrfacher Beziehung lehrreichen Versuch beschreiben, in welchem die Entladungsart in freier Luft durch den Abstand der Elektroden geändert wird. Dafs bei constanter Dichtigkeit der Luft die Entladungsart und Stromstärke geändert wird durch die Entfernung der Elektroden, ist an der Batterie mit Hülfe von 2 Metallspitzen zu zeigen, die in freier Luft in den Schliefsungsbogen eingeschaltet und in verschiedenen Abstand von einander gebracht werden. An dem Conductor der Elektrisirmaschine bedient man sich zu gleichem Zwecke einer stumpfen Metallspitze, die dem Conductor genähert und durch einen Drath, in den ein elektrisches Thermometer eingeschaltet ist, mit der Erde verbunden wird. Besonders auffallend wird aber dieser Versuch, wenn man dabei die Erfahrung benutzt, die Grofs gemacht und nach sorgfältiger Beobachtung in einer eigenen Schrift[1]) beschrieben hat, derzufolge man von dem Conductor mittels eines eigen-

[1]) Elektrische Pausen von Johann Friedrich Grofs. Leipzig 1776.

thümlich geformten Metallstückes kurze und lange Funken erhält, aber keine von dazwischen liegender Länge. Ich schraubte an das Ende des Conductors einer Elektrisirmaschine einen im Winkel gebogenen Messingdrath, dessen freier, 8 Zoll langer, $2\frac{1}{3}$ Linie dicker, Schenkel horizontal lag und mit einer Messingkugel von 1 Zoll Durchmesser endigte. In der Verlängerung des horizontalen Schenkels war ein $2\frac{1}{3}$ Linie dicker Messingdrath in einer Metallhülse verschiebbar und endigte, der Kugel gegenüber, in einem Metallstück, das die Form eines geraden Cylinders hat, auf den ein abgestumpfter gleichseitiger Kegel aufgesetzt ist. Der cylinderförmige Theil des Metallstückes ist $8\frac{1}{2}$ Linie breit, $2\frac{1}{4}$ Lin. hoch, die Seitenlinie des abgestumpften Kegels beträgt $7\frac{1}{4}$ Lin., der Durchmesser des Abstumpfungskreises $1\frac{1}{4}$ Linie. Die Metallhülse war auf einem Glasstabe an der Kante eines Tisches befestigt, so dafs der Raum zwischen der Kugel und dem Metallstücke von dem Tische entfernt war. Von der Hülse war ein Drath, in den ein elektrisches Thermometer eingeschaltet war, zu der allgemeinen Ableitung geführt, mit der auch das Reibzeug der Maschine verbunden war. Die Maschine wurde gleichförmig so lange gedreht, bis die Flüssigkeit im Thermometer ihren tiefsten Stand erreicht hatte. Ich erhielt in einer Versuchsreihe die folgenden Werthe der Erwärmung bei allmählig vergröfserter Entfernung des beschriebenen Metallstückes von der Kugel am Conductor.

Entfernung d. Elektroden. Zoll	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{2}$	2
Erwärmung	10	7	2	0	0	0
Entfernung d. Elektroden. Zoll	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$
Erwärmung	4	10	9	9	4	0

Diese bei zunehmender Entfernung der Elektroden beobachteten Erwärmungen (deren absolute Zahlenwerthe begreiflich nur als ein Beispiel gegeben sind und mit der Wirksamkeit der Maschine variiren) befolgen einen sehr aufallenden Gang. Wenn die Funken zwischen zwei Kugeln übergehen, so nimmt bis zum Abstande der Kugeln von 1 Zoll, die Erwärmung im Drathe eher zu als ab, weil mit vergröfsertem Abstande die übergehende Elektricität zwar an Menge geringer

wird, aber an Dichtigkeit zunimmt. Hier sieht man in den ersten 3 Beobachtungen die Erwärmung schnell sinken, zum Zeichen, dafs die Entladungsart, der erscheinenden Funken ungeachtet, sich immer mehr der Büschelentladung nähert. Bei 1 Zoll Abstand erscheint diese Entladungsart auch dem Auge, und damit hört jede Spur von Erwärmung auf. Das Ausbleiben von Funken und Erwärmung dauert bei $1\frac{1}{2}$ und 2 Zoll Abstand fort. Bei $2\frac{1}{2}$ Zoll tritt wieder die Funkenbüschel-, und bei 3 Zoll die reine Funken-Entladung ein, die bis $4\frac{1}{4}$ Zoll die beobachteten Erwärmungen erklärt. Man hat also hier das überraschende Beispiel, dafs bei fortdauernd steigender Entfernung der Elektroden die Funken- in die Büschel-Entladung und diese wiederum in jene übergeht. Verwickelt sind die Versuche dadurch, dafs sie durch die spezielle Anordnung der Elektricität auf der Kugel bedingt sind, welche durch die Nähe des gerade so und nicht anders abgestumpften Kegels hervorgebracht wird, und bei verschiedener Entfernung der Elektroden eine sehr verschiedene ist. Ändert man bei einer Entfernung, welche die Büschel-Entladung gibt, die elektrische Anordnung auf den Elektroden durch Annäherung eines Leiters, so wird damit die Entladungsart und die Erwärmung geändert. Aus diesem Grunde konnte Grofs bei den Entfernungen der Elektroden, welche keine Funken gaben, diese wieder erhalten, wenn er einen fremden Körper in die Nähe des Schlagraumes brachte. In den oben mitgetheilten Versuchen wurde bei Entfernung der Elektroden von 1 Zoll keine Erwärmung erhalten. Als ich ein kleines Brett in dem Abstande von 2 Zoll unter dem Schlagraume befestigte, wurde im Thermometer eine Erwärmung von 7 Linien beobachtet. Die Büschel-Entladung war in eine aus Büscheln und Funken zusammengesetzte Entladung übergegangen.

Hr. H. Rose berichtete über eine Arbeit des Hrn. Heintz „über die Einwirkung des Chlorschwefels (S Cl) auf einige Salze organischer Säuren."

Wenn dieser Körper mit ameisensauren Baryt zusammengebracht wird, so beobachtet man eine Gasentwickelung. Das

sich bildende Gas ist reines Kohlenoxydgas. Zugleich entsteht Ameisensäurehydrat, Chlorbaryum, schwefelsaure Baryterde und Schwefel scheidet sich ab gemäfs der Formel $4\,(C^2\,\text{H}O^3 + Ba\,O)$, $3\,\text{Cl}\,S = 2\,S$, $SO^3 + Ba\,O$, $3\,\text{Cl}\,Ba$, $4\,CO$, $2\,(C^2\,\text{H}O^3 + \text{H}O$. Hierauf kann eine Methode gegründet werden, um Ameisensäurehydrat zu gewinnen. Mischt man nämlich allmälig 3 Äquivalente Chlorschwefel mit einer Mischung von 4 Äquivalenten eines trocknen ameisensauren Salzes und 4 Äquivalenten Wasser, so erhält man durch Destillation der Mischung bei einer Temperatur von 110—120° C. reines Ameisensäurehydrat. Die Methode von Melsens zur Darstellung des Essigsäurehydrats läfst sich auf die Ameisensäure nicht anwenden, weil es nicht gelingt, saure ameisensaure Salze darzustellen. — Das wasserfreie essigsaure Natron giebt unter der Einwirkung des Chlorschwefels zur Bildung wasserfreier Essigsäure Anlafs gemäfs der Formel $4\,(C^4\,\text{H}^3\,O^3 + Na\,O)$, $3\,\text{Cl}\,S = 3\,\text{Cl}\,Na$, $SO^3 + Na\,O$, $2\,S$, $4\,C^4\,\text{H}^3\,O^3$. Indessen bilden sich hierbei Nebenprodukte, namentlich solche, welche Schwefel enthalten, und diese machen es unmöglich, den Chlorschwefel zur Gewinnung reiner wasserfreier Essigsäure anzuwenden. Schüttet man das trockne essigsaure Natron allmälig in den Chlorschwefel ein, so bildet sich aufserdem noch eine geringe Menge einer mit Wasser nicht mischbaren Flüssigkeit, die leichter flüchtig als Wasser ist, und darin untersinkt, und deren Natur Hr. Heintz wegen der zu geringen Quantität, welche er erhielt, bis jetzt noch nicht auszumitteln vermochte. — Hr. Heintz versuchte durch trockne Destillation des essigsauren Quecksilberoxyduls bei möglichst niedriger Temperatur wasserfreie Essigsäure zu gewinnen. Allein um die Zersetzung einzuleiten ist eine Temperatur von 250° bis 300° C. nöthig und dafür wird bei dieser Zersetzung nicht wasserfreie Essigsäure, sondern ein Gemisch von Essigsäurehydrat mit Aceton und einer sauerstoffreichern Substanz, die aber nicht Ameisensäure ist, gebildet.

Bei Einwirkung des Chlorschwefels auf wasserfreies benzoësaures Natron bildet sich zuerst Benzoylchlorid neben Chlornatrium, schwefelsaurem Natron und Schwefel gemäfs der Formel

$$2(C^{14}H^5O^3 + NaO) + 3\,Cl\,S = 2\,S,\ SO^3 + NaO,$$
$$Cl\,Na,\ 2\left(C^{14}H^5\begin{cases}O^2\\Cl\end{cases}\right)$$

Hat man aber einen Überschufs von benzoësaurem Natron angewendet, und erhitzt man die Mischung so lange bei 150° C., bis der Geruch nach Benzoylchlorid verschwunden ist, so enthält die Mischung wasserfreie Benzoësäure. Diese Zersetzung ist durch folgende Formel ausdrückbar:

$$C^{14}H^5\begin{cases}O^2\\Cl\end{cases},\ C^{14}H^5O^3 + NaO = 2\,C^{14}H^5O^3,\ Cl\,Na.$$

Die wasserfreie Benzoësäure läfst sich nach dieser Methode sehr leicht rein darstellen. Hr. Heintz schreibt vor, die Masse durch Wasser, dem etwas kohlensaures Natron beigefügt ist, auszuziehen, sie dann mit Wasser zu waschen und auszupressen. Man macht sie dann im Wasserbade flüssig, fügt Alkohol von der Temperatur von 50° C. hinzu, bis, abgesehen von dem vorhandenen Schwefel, die Auflösung vollkommen geschehen ist. Dann filtrirt man und läfst das Filtrat kalt stehen. Die wasserfreie Benzoësäure krystallisirt dann heraus. Aus der davon geschiedenen Flüssigkeit können durch Vermischen der Lösung mit etwas kochendem Wasser und nochmaliges Erkalten noch mehr dieser Krystalle erhalten werden, die ganz rein sind. Die zuerst gewonnenen Krystalle enthalten noch etwas Schwefel, von dem sie dadurch befreit werden können, dafs man sie im Wasserbade schmilzt, und von den leicht zu Boden sinkenden Krystallen des Schwefels abgiefst. Sollte die Substanz noch etwas gelb erscheinen, so kann man sie nochmals auf dieselbe Weise in Auflösung bringen, der warmen Lösung etwas frisch geglühte, mit Säuren ausgelaugte Thierkohle hinzufügen, und nun filtriren. Die nun anschiefsenden Krystalle sind vollkommen farblos.

Bei Gelegenheit der Untersuchung des Rückstandes, welcher namentlich bei Einwirkung des Chlorschwefels auf essigsaures Natron nach vollendeter Destillation bleibt, beobachtete Hr. Heintz, dafs aus der heifsen alkoholischen Lösung neben rhombenoctaëdrischem Schwefel lange feine nadelförmige Krystalle entstanden. Er fand jedoch, dafs diese Krystalle auch Schwefel sind, die sich erzeugen lassen, wenn man aus Schwe-

felleber frisch gefällten Schwefel mit Alkohol kocht und die Lösung heifs filtrirt. Gewöhnliche Schwefelblumen, so wie vor längerer Zeit präcipitirter Schwefel gaben diese nadelförmigen Krystalle nicht.

Hr. Alexander von Humboldt legte der Akademie die neuesten Erzeugnisse der Photographie auf Copieen von architectonischen Ornamenten und Inschriften in sehr grofsem Maafsstabe bezüglich in 3 Blättern vor.

Hr. Klotzsch berichtete über die in der physikalisch-mathematischen Klasse bereits vorgelegte Abhandlung des Hrn. Dr. Schacht über „den Vorgang der Befruchtung bei *Gladiolus segetum*."

Das Verlangen, einen grofsen Irrthum, in dem ich lange, jedoch nicht ohne Grund, befangen war, berichtigen zu können, veranlafst mich zunächst zu dieser Mittheilung, denn nicht im Pollenschlauch entsteht, wie ich bisher geglaubt, die erste Zelle des Pflanzenkeims, derselbe veranlafst vielmehr, in einer höchst eigenthümlichen Weise, die Bildung dieser ersten Zelle, aus einer im Embryosack schon vor der Befruchtung vorhandenen, membranlosen, Körnermasse. Ich war so glücklich im *Gladiolus segetum*, einem sehr gemeinen Unkraut der Getreidefelder Madeira's, eine Pflanze zu finden, welche das Freilegen der Embryosackspitze und des Pollenschlauches in allen Stadien vor, während und nach der Befruchtung zuläfst, so, dafs es mir gelungen ist die Beziehungen der betreffenden Theile zu einander, Schritt für Schritt kennen zu lernen. Die Sache verhält sich folgendermafsen:

Kurz vor dem sich die schöne blau-rothe Blüthe entfaltet, findet man im Fruchtknoten die umgewendete (anatrope) Saamenknospe mit einem Embryosack versehen, der in der Spitze des Knospenkerns entstanden, das Gewebe des letzteren über sich bereits resorbirt hat, so, dafs er frei unter der inneren

Knospenhülle (*integumentum internum*) liegt (F. 1.). Am unteren Ende (Chalaza-Ende) des Embryosacks liegen um diese Zeit 2, seltener 3 Zellen mit körnigem Inhalt und einem Zellenkern versehen, welche von einer festen Membran bekleidet sind, die sich beim Gerinnen des Inhalts durch Wasser oder Salzlösungen von dem letzteren abhebt. Die Basis dieser Zellen verliert sich in eine fadenförmige Verlängerung des Embryosacks, welche schwer sichtbar zu machen ist. Am anderen Ende des Keimsacks (Mikropyle-Ende) erblickt man um dieselbe Zeit eine Anhäufung körniger Stoffe, welche in der Regel die Gestalt zweier Zellen verräth, jedoch keine hinreichend scharfen Umrisse zeigt. Durch sorgfältiges Präpariren mit der Nadel, bei 30facher Vergröfserung gelingt es bisweilen die Spitze des Embryosacks so frei zu legen, dafs diese Körnermassen unverändert bleiben; man sieht alsdann 2 keilförmige Körperchen, dicht neben einander liegend, mit ihrer Spitze frei über die Membran des Embryosacks hervorragen (F. 2—4.). Die obere Hälfte dieser Körperchen ist scharf umgrenzt, sie zeigt eine zarte Längsstreifung (F. 4. x) und bricht das Licht im hohen Grade, während die untere Hälfte aus jener körnigen Masse besteht (F. 4. y), die man schon vor dem Freilegen des Embryosacks wahrnehmen konnte. Häufig zergeht die Körnermasse schon bei der leisesten Berührung, so, dafs nur die obere festere, bis dahin unsichtbare Hälfte der Körperchen mit der Membran des Embryosacks verbunden bleibt (F. 2. u. 3.), noch häufiger trennt sich aber auch diese von der Membran und bleibt beim Präpariren im Mikropyle-Kanal hängen. Nicht selten gelingt es aber auch das eine oder beide dieser Körperchen vollständig zu isoliren (F. 5.). Zerreifst man ein solches mit Hülfe der Nadel, so erscheint der obere gestreifte glänzend durchsichtige Theil aus einer Menge zarter $\frac{4}{100}$ Millimetre langer Fäden zusammengesetzt, welche schwach contourirt sind und durch Jod gelb gefärbt werden. Auch die Körnermasse, welche den unteren Theil dieser Körperchen bildet, nimmt solche Färbung an. Jod und Schwefelsäure bewirken keine wesentliche Veränderung, sowohl der Fäden als der Körner, Zucker und Schwefelsäure rufen dagegen eine hellrothe Färbung hervor. Genannte Körperchen sind dasjenige

was Amici, von Mohl, Hofmeister und Radlkofer Keimbläschen nennen, dieselben werden von ihnen als Zellen beschrieben, die einen Kern und körniges Protoplasma enthalten sollen. So sehr ich nun nach meinen eigenen bisherigen Untersuchungen, dergleichen nach denen genannter Herren, geneigt bin, anzunehmen, dafs jene Körperchen zu einer bestimmten Zeit wirklich Zellennatur, d. h. eine Membran und einen Zellkern zeigen, so mufs ich doch, wenigsten für *Gladiolus segetum,* aufs bestimmteste behaupten, dafs ihnen zur Zeit der Befruchtung der Charakter einer Zelle abgeht, indem sie weder eine feste Membran noch einen Zellkern besitzen, dagegen im oberen Theil mit jenen Fäden versehen sind, welche vor mir noch kein Beobachter wahrgenommen hat. Die Entwickelungs-Geschichte dieser Körperchen im Embryosack ist mir leider dunkel geblieben, weil es mir niemals gegelingen wollte, denselben in einem noch früheren Zustande ohne Verletzung der betreffenden Theile freizulegen. Der Mangel einer festen Membran um die körnige Protoplasma-Masse jener Körper zeigt sich hier beim Vergleich der im entgegengesetzten Ende des Embryosacks gelegenen Zellen (F. 2. *z*), bei denen sich eine solche durch Einwirkung von Wasser oder Salzlösungen abhebt, um so deutlicher.

Der unbefruchtete Embryosack enthält weiter keine Zellen, wohl aber ist sein Zellsaft mit feinkörnigen Stoffen, die namentlich im Umkreis desselben reichlicher vorhanden sind, untermengt, auch kommen bisweilen freie Zellkerne vor. Das in der Resorption begriffene Zellgewebe des Knospenkerns, welches den Embryosack umgiebt, enthält runde Stärkemehlkörner.

Bestäubt man die sich öffnende Blüthe, deren 3lappige Narbe sich um dieselbe Zeit entfaltet, so haften die Pollenkörner sofort an den langen walzenförmigen Narbenhaaren, welche von einer stark lichtbrechenden Flüssigkeit strotzen und in 2 Längsreihen den Rand der Narbe zieren. Schon am 3ten Tage nach der Bestäubung findet man die Pollenschläuche in der Fruchtknotenhöhle, sie haben demnach den ziemlich langen Weg (der Staubweg mifst 36—40 Millimetres) in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit zurückgelegt. Am 4ten Tage erblickt man in der Regel im Knospenmunde jeder Saamenknospe einen oder

mehrere (bis 3) Pollenschläuche, aber schon am 3ten Tage sind einzelne Saamenknospen befruchtet. In der Regel verwelkt die Blüthe schon am 2ten Tage nach der Bestäubung. Für die letzten mufs der Wind nothwendig sein, denn Blüthen, welche von mir im Zimmer gehalten wurden, waren nicht bestäubt, während die Narben anderer auf den Feldern mit Pollenkörnern übersäet erschienen; fast jede Saamenknospe wird alsdann befruchtet.

Das Pollenkorn ist unter Wasser gesehen kugelrund und mit sehr feinkörnigem Inhalt, der seinen Zellkern verdeckt, erfüllt, es hat nur eine verdünnte Stelle zum Austritt des Pollenschlauchs, welche beim trocknen Korn, wie bei der Mehrzahl der Monocotyledonen, in einer Längsfalte liegt. Schwefelsäure färbt den Inhalt dunkel-rosenroth, Zucker und stickstoffhaltige Substanz sind demnach reichlich vorhanden, Öl und Stärkemehl fehlen dagegen, indem durch Jodlösung keine blaue Färbung erfolgt und auch die Schwefelsäure keine Öltropfen frei macht. Die Pollenschläuche sind zwar zart, aber dennoch ziemlich derber Natur, sie steigen in grofser Anzahl in dem ziemlich weiten Staubwegkanal hinab und werden vom leitenden Gewebe der Saamenträger den Saamenknospen zugeführt. Verzweigte Pollenschläuche sah ich aufserhalb der Saamenknospe nicht.

Untersucht man nun am 3ten Tage nach der Bestäubung die Saamenknospen wieder, so findet man im Embryosack die oben beschriebenen Verhältnisse, gleichgültig, ob schon ein Pollenschlauch in den Knospenmund eingedrungen ist oder nicht. Gelingt es jetzt, oder am 4ten Tage nach der Bestäubung, die betreffenden Theile unversehrt freizulegen, so findet man den Pollenschlauch in inniger Berührung mit den frei aus der Spitze des Embryosacks hervorragenden Körperchen. Bisweilen läfst sich derselbe noch von ihnen trennen, häufiger dagegen sind sie schon so fest mit einander verbunden, dafs jene Körperchen nicht unversehrt vom Pollenschlauch entfernt werden können, vielmehr die Fäden derselben an ihm hängen bleiben und man die beste Gelegenheit erhält ihre Gestalt und Gröfse kennen zu lernen (F. 9. x^{I} u. x^{II}), seltener zieht man die am Pollenschlauch hängenden Körperchen mit ihm aus dem

Embryosack hervor (F. 8.), wobei die körnige Protoplasma-Masse des untern Theils derselben in der Regel verloren geht (F. 8. x^{II}). Die Pollenschlauchspitze ist um diese Zeit mit einem feinkörnigen Inhalt erfüllt, welcher durch Jod gelb gefärbt wird und durch Zucker und Schwefelsäure eine rothe Färbung annimmt, gröfsere Körner und Öltropfen sind auch hier nicht bemerkbar, ihre Membran ist zart, sie scheint überall vollständig geschlossen zu sein. Einmal gelang es mir den Pollenschlauch mit einem durchaus unverletzten Keimkörperchen[1]) aus einer vor 3 Tagen bestäubten Blüthe freizulegen, während das andere durch die Nadel verletzt war (F. 8.). Die Protoplasma-Masse erschien hier schon an einigen Stellen schärfer contourirt.

Ist nun die Saamenknospe befruchtet, so erblickt man als erstes Kennzeichen dieses Vorganges (am 4ten oder 5ten Tage nach der Bestäubung) eine feste Membran um die Plasma-Masse der Keimkörperchen. Diese Wahrnehmung trügt niemals und man erkennt sie schon auf gelungenen Längsschnitten vor Entfernung der Knospenhüllen. Selbst da, wo der Pollenschlauch im Knospenmund nicht sichtbar ist, findet man ihn in allen Fällen beim Freilegen der Spitze des Embryosacks mit einem oder häufiger mit beiden Keimkörperchen fest verbunden, sobald dieselben eine durch Wasser oder durch Salzlösungen sich abhebende Membran besitzen. Das Pollenschlauch-Ende ist jetzt in der Regel mehr oder weniger angeschwollen, auch erscheint es stärker verdickt, sein körniger Inhalt ist verschwunden (F. 10., 12., 13., 20., 22., 23., 24., 25. u. 26.). Die Keimkörperchen lassen sich jetzt ohne Zerreifsung nicht mehr vom Pollenschlauche trennen, wohl aber gelingt es dieselben mit ihm verbunden zu isoliren, wie die Figuren 14., 15. und 17. beweisen können. Welcher Art die Verbindung des Pollenschlauchs mit der Spitze der Keimkörperchen ist, kann ich zwar nicht angeben, jedenfalls ist sie aber eine sehr innige und auf beide Theile zurückwirkende, denn das Keim-

---

[1]) Ich würde gern die Benennung Keimbläschen beibehalten, wenn sie mit der Natur der Körperchen, die keine Bläschen sind, vereinbar wäre, so aber ziehe ich vor sie Keimkörperchen zu nennen.

körperchen erhält erst, nachdem sie erfolgt ist, seine Membran und wenig später im Innern seiner Plasma-Masse einen Zellkern, während das Pollenschlauch-Ende anschwillt, seine Wand verdickt und seinen körnigen Inhalt verliert. Ganz entschieden haben jene Fäden, welche schon vor der Befruchtung die Spitze der Keimkörperchen bilden, hier eine wesentliche Bedeutung, denn sie fehlen niemals und bewirken augenscheinlich die directe Berührung und den innigen Zusammenhang des Pollenschlauchs mit genannten Körperchen. In welcher Weise sie aber den Übergang des Pollenschlauch-Inhaltes in die Plasmamasse der Keimkörperchen vermitteln, kann ich so wenig angeben, als ich über ihren direkten Antheil an den weiteren Vorgängen im Innern dieser Masse zu entscheiden vermag. Eine Bewegung der Fäden habe ich niemals gesehen und doch müssen selbige, wenn überhaupt bei den Phanerogamen sogenannte Spermatozoen gefunden werden sollen, deren Analoga sein, denn im Pollenschlauch selbst sind solche, zum wenigsten bei *Gladiolus segetum* zur Zeit der Befruchtung sicher nicht vorhanden. Wunderbar wäre es alsdann, dafs diese Fäden im entschieden weiblichen Theile, im Keimkörperchen selbst, vorkommen.[1]) Die Befruchtung durch den Pollenschlauch kann, wie ich nach obigem glaube, nicht wohl durch einfache Diffusion erklärt werden, wie dies von Mohl, Hofmeister und Radlkofer geschehen ist, weil die Diffusion eine Zellwand der Keimkörperchen, welche sicher fehlt, voraussetzt, dagegen gelang es mir auch nicht mit Sicherheit Öffnungen im Pollenschlauche zu finden, Andeutungen derselben habe ich allerdings gesehen (F. 19.).

Die junge Membran, welche um das Keimkörperchen entsteht, umfasst dasselbe, wie es scheint, vollständig, doch hebt sie sich nur im unteren Theile von dem Inhalt ab, während sie sich der Spitze, immer zarter werdend, dicht anlegt (F. 14. u. 16.). In der Regel werden beide Keimkörperchen durch einen Pollenschlauch befruchtet, da sie schon wegen ihrer Lage beide mit demselben in Berührung kommen (F. 12., 13., 14., 15., 22., 25. u. 26.), beide erscheinen deshalb in

---

[1]) Ich werde diese Fäden vorläufig Befruchtungsfäden nennen.

den citirten Fällen von einer festen Membran bekleidet und hängen, wenn es gelingt den Pollenschlauch mit ihnen von der Haut des Embryosacks zu befreien, als kegelförmige Säckchen an demselben (F. 14. u. 16.). Nach der Lage des Präparates unter dem Mikroskop kann es nun bisweilen scheinen, als ob diese befruchteten Keimkörperchen im Pollenschlauch selbst entstandene Zellen wären, welche später durch Abschnürung oder durch das Entstehen einer Scheidewand wieder von ihm getrennt wurden (F. 17.).

Sehr häufig dringen 2 Pollenschläuche bis zum Embryosack hinab und treffen dort auf die frei aus ihm vorsehende Spitze der Keimkörperchen; der Erfolg ist deshalb kein anderer (F. 21.). Nicht selten verzweigt sich auch der Pollenschlauch im Knospenmund (F. 11.), ja, ich fand sogar einmal den höchst interessanten Fall, dafs beide Keimkörperchen durch einen Pollenschlauch befruchtet waren und ihrerseits beide bedeutende Aussackungen gebildet hatten, so, dafs bei oberflächlicher Betrachtung 4 befruchtete Keimkörperchen im Embryosack zu liegen schienen (F. 20.).

Wenn nun durch Berührung mit dem Pollenschlauch beide oder in seltenen Fällen nur ein (F. 24.) Keimkörperchen befruchtet und in Folge dessen von einer Membran umkleidet wird, so erscheint bald darauf (den Tag vermag ich nicht zu bezeichnen) im unteren Theil der Protoplasma-Masse ein Zellkern (F. 14. u. 15.) und wieder etwas später erblickt man über demselben eine zarte Scheidewand (F. 21—24.). Jetzt ist die erste Zelle des Keimes fertig; der über ihr gelegene Theil (y) des befruchteten Keimkörperchens wird zum Embryoträger, während die Spitze x noch lange mit dem Pollenschlauch-Ende in Berührung bleibt. Allmälig werden die Fäden dieses Theiles undeutlicher und zuletzt erblickt man statt ihrer nur eine glänzende, formlose, bisweilen gelblich gefärbte Masse, welche die Spitze des Embryosacks, desgleichen das auf ihn ruhende Pollenschlauch-Ende umgiebt (F. 23. x^{II} u. 26. x^{I} u. x^{II}). Jetzt trennen sich in der Regel beide Theile leicht und ohne Zerreifsung von einander und es gelingt nicht mehr, wie vorhin, den jungen Embryo mit dem Pollenschlauch in Verbindung aus dem Embryosack hervorzuziehen, derselbe ist vielmehr durch

seinen Träger mit dem letzteren, der sich sichtbar verdickt hat, innig verbunden. Obschon in der Regel beide Keimkörperchen befruchtet werden, so wächst doch immer nur Eins derselben weiter, während das Andere, so weit ich beobachtet habe, niemals bis zur Bildung der ersten Scheidewand gelangt; für lange Zeit ist es noch als Zelle neben der sich weiter ausbildenden Embryo-Anlage bemerkbar; bis es durch die Bildung des Saameneiweifses unkenntlich wird (F. 27. u. 28.).

Nachdem nun die erste Zelle des Keimes entstanden ist, theilt sich darauf dieselbe nochmals in wagerechter Richtung (F. 25. u. 26.), dieselbe Theilungsweise mag sich vielleicht noch einmal wiederholen und darauf in der untersten Zelle in senkrechter Richtung stattfinden, wie F. 27. vermuthen läfst. Während die Saamenknospen bedeutend wachsen, bildet sich darauf der Embryo in ihnen nur sehr langsam weiter (F. 28.). Ein anfänglich durch freie Zellenbildung vom Umkreis des Embryosacks aus entstandenes Saameneiweifs, dessen Zellen klaren Saft enthalten, umgiebt denselben. Ich hatte bis jetzt nicht Gelegenheit reife Saamen zu untersuchen.

Blicken wir jetzt auf das Beobachtete zurück und versuchen wir, dasselbe mit meinen früheren Wahrnehmungen, desgleichen mit den Angaben anderer Forscher in Einklang zu bringen. Bei *Gladiolus segetum* dringt der Pollenschlauch nicht in den Embryosack, er kommt aber dennoch mit den Keimkörperchen in directe Berührung, weil diese mit ihrer Spitze frei aus dem Embryosack hervorragen. Das Hervorwachsen jener Körperchen vor der Befruchtung erklärt nun vollständig das freie Hervorragen des schlauchförmigen Embryoträgers von *Pedicularis* und *Lathraea*, wie ich dasselbe für genannte Pflanzen nachgewiesen habe, und welches mich in vielen Fällen (Flora 1855 Taf. II F. 4., 5. u. 7.; desgleichen Taf. XVI F. 13.) nothwendig zu der Ansicht führen mufste, dafs dieser schlauchförmige Embryoträger eine directe Verlängerung des eingedrungenen Pollenschlauchs sei. Die Membran des Embryosacks bedeckt auch hier den hervorragenden Theil des Embryoträgers nicht, wie meine Präparate mit Sicherheit beweisen. Dasselbe Verhältnifs ist auch für *Stachys silvatica* nicht selten.

Beide Keimkörperchen werden nun durch einen Pollenschlauch befruchtet, aber nur Eins derselben entwickelt sich weiter. Dieses Verhältnifs wirft ein Licht auf Radlkofer's Beobachtung an *Euphrasia Odontites*, bei welcher Pflanze nach ihm nur dasjenige „Keimbläschen" befruchtet werden und einen Keim ausbilden soll, welches mit dem Pollenschlauch nicht direct in Verbindung trat. Auch hier werden aller Wahrscheinlichkeit nach beide Körperchen befruchtet, aber nur das Eine entwickelt sich weiter. Ich habe nämlich allen Grund anzunehmen, dafs auch hier der Vorgang der Befruchtung dem von *Gladiolus segetum* ähnlich ist und dafs Radlkofer das wahre Verhältnifs der Keimkörperchen (Keimbläschen) zur Zeit der Befruchtung und den Vorgang des letzteren selbst nicht wahrgenommen hat. Dafs beide Keimkörperchen später eine feste Membran besitzen, bürgt mir schon dafür, dafs beide befruchtet wurden, ich mufs deshalb annehmen, dafs beide mit demselben Pollenschlauch, in der für *Gladiolus* beschriebenen Weise, in Berührung traten. Übrigens sind diejenigen Fälle für *Pedicularis* und *Lathraea*, wo nach meiner frühern Deutung nur ein Pollenschlauch eingedrungen war (Flora 1855 Taf. II F. 4., 5., 7. und Flora 1855 Taf. XVI F. 11. u. 12.), hinreichende Beweise, dafs auch bei diesen Pflanzen bisweilen nur ein Keimkörperchen befruchtet wird.

Bei *Canna* soll nach einstimmiger Angabe Aller, die sich mit der Befruchtung dieser Pflanze beschäftigt haben, der Pollenschlauch wirklich in den Embryosack eindringen. Ich selbst glaube dasselbe durch ein sehr gutes Präparat beweisen zu können [1]), bin aber jetzt entschieden überzeugt, dafs auch hier der Pollenschlauch nicht selbst des Keimes erste Zelle bildet, vermuthe jedoch, dafs hier, sowie in allen Fällen wo die Keimkörperchen nicht frei aus dem Embryosack hervorragen, ein Eindringen des Schlauches nothwendig ist. Eine innige Verbindung desselben mit den Keimkörperchen findet sicher statt, denn es ist mir früher mehr als einmal gelungen, den Pollenschlauch im Zusammenhang mit den ersten Zellen des Keimes freizulegen. Bei *Viscum album* soll auch nach Radlkofer

[1]) Meine Preisschrift. Taf. VII F. 3.

der Pollenschlauch in den Embryosack dringen; ich glaube dasselbe bestätigen zu müssen (Flora 1855 Taf. II F. 15. u. 16.). Nur das Präparat, welches Deecke von *Pedicularis silvatica* erhalten hat (Flora 1855 Taf. II F. 2. u. 3.), bleibt zur Zeit räthselhaft. Ich kann es nicht mit Hofmeister und Radlkofer für ein „Kunstprodukt" erklären, weil Deecke selbst, in Folge jener Behauptungen, später versucht hat, den Schlauch vor- oder rückwärts zu ziehen, was in keiner Weise möglich war; wonach derselbe wirklich, wie ich es früher angenommen habe, mit der Membran des Embryosacks verwachsen zu sein scheint. Der Fall ist überhaupt abnormer Art und es wäre immerhin möglich, dafs hier der Embryoträger sich nach aufserhalb des Keimsacks verlängert hätte, wie ich einen solchen Fall für *Lathraea* (Flora 1855 Taf. II F. 7.) beweisen kann. Abnormitäten kommen, wenn man viel und sorgfältig untersucht, mehr oder weniger bei jeder Pflanze vor; F. 20. des *Gladiolus* mag hier als Beispiel dienen.

Ich mufs wie früher darauf bestehen, dafs zur Lösung dieser so überaus schwierigen Frage ein vollständiges Freilegen der betreffenden Theile durchaus nothwendig ist, habe mich jetzt aber überzeugt, dafs auch dies nicht ausreicht und dafs eine vollkommen lückenfreie Folge der Zustände nach einander, vor, während und nach dem Zusammentreffen des Pollenschlauchs mit dem Embryosack durchaus unerläfslich ist. Lücken in der Reihenfolge der Entwickelungs-Zustände und namentlich Unkenntnifs der feineren Verhältnisse unbefruchteter Saamenknospen waren die Ursachen meines bisherigen Irrthums. Aber nicht viel besser erging es meinen Gegnern, die zum Theil einen andern Weg der Untersuchung verfolgten und von dem Freilegen abstanden. Selbst Radlkofer hat, wie ich hier nachgewiesen habe, das Wahre nicht getroffen, obschon seine Untersuchungen über das Verhalten des unbefruchteten Embryosacks von *Euphrasia* schon etwas mehr Licht verbreiten. Die Schwierigkeit der Untersuchung selbst trägt zunächst die Schuld der Irrthümer, in welche beide Parteien gefallen sind; doch darf ich jetzt erwarten, dafs sich beide, von wahrem Eifer für die Wissen-

schaft beseelt, vereinigen und mit erneueter Kraft auch diese Frage zum guten Ende führen werden.

Mit der Erkenntnifs meiner Irrthümer, über welche ich mich doppelt freuen mufs, da mir das Glück die rechte Pflanze zuführte und damit die Gelegenheit gab, die Frage selbst ihrem Ziele näher zu bringen und bis dahin unlösbare Räthsel zu entwirren, fallen natürlich auch meine früheren Ansichten über die Befruchtung der Phanerogamen, obschon die Thatsachen, auf welchen sie sich gründeten, stehen bleiben, soweit selbige sich nämlich auf Untersuchungen beziehen, wo Embryosack und Pollenschlauch freigelegt wurden. Auf Beobachtungen, welche dieser Anforderung nicht entsprechen, kann ich dagegen, sie mögen nun von mir selbst oder von anderen Forschern herrühren, wie früher, kein Gewicht legen, weil man wol niemals im Stande ist über so zarte Verhältnisse, wie sie hier vorkommen, ohne ein gänzliches Freilegen der betreffenden Theile mit einiger Sicherheit zu entscheiden. Und so biete ich denn meinen bisherigen Gegnern in dieser Sache gern und ohne Rückhalt die Hand zur Versöhnung, indem ich alles zurücknehme, was ich früher, als ich mich gegen sie im Rechte glaubte, wider ihre Untersuchungen gesagt habe, erwarte aber, dafs auch sie rechtlicher Weise meine ernsten Bestrebungen in dieser Frage anerkennen werden.

Und nun zum Schlufs ein kurzes Resumé:

Im unbefruchteten Embryosack von *Gladiolus segetum* liegen, dem Mikropylekanal dicht angeklemmt, zwei Keimkörperchen, welche im oberen Theil aus einem Bündel zarter Fäden, im unteren dagegen aus einer körnigen Protoplasma-Masse bestehen. Diese Keimkörperchen sind zur Blüthezeit von keiner festen Membran umhüllt, ihre Spitze ragt frei aus dem Embryosack hervor. Am 3ten oder 4ten Tag nach der Bestäubung trifft der Pollenschlauch auf die Keimkörperchen und verbindet sich innig mit ihnen und als erstes Produkt des Zusammentreffens entsteht um letztere eine feste Membran. Das Pollenschlauch-Ende schwillt dabei an, verdickt sich und verliert seinen körnigen Inhalt. Beide Keimkörperchen werden in der Regel durch einen Pollenschlauch befruchtet, aber nur Eines derselben entwickelt sich weiter, indem in seiner

Plasma-Masse ein Zellkern und bald darauf über demselben eine wagerechte Scheidewand auftritt. Die so entstandene erste Zelle der Keimanlage wächst allmälig zum Embryo heran, während der über ihr gelegene Theil des früheren Keimkörperchens zum Embryoträger wird, der mit der Wand des Embryosacks fest verbunden scheint. Nicht selten treten zwei oder drei Pollenschläuche herab, ohne dadurch wesentliche Änderungen hervorzurufen; desgleichen verzweigt sich der Pollenschlauch bisweilen im Knospenmunde, und ebenso verzweigen sich, jedoch gar selten, auch die befruchteten Keimkörperchen im Embryosack. Der Pollenschlauch wirkt darnach befruchtend, aber nicht, wie ich früher angenommen habe, direct keimbildend, denn in seinem Innern entsteht nicht die erste Zelle des Keimes, es bildet sich vielmehr durch seine Vermittelung aus einer körnigen Plasma-Masse, die schon vor der Befruchtung im Embryosack vorhanden ist, erst diejenige Zelle, aus welcher allgemach der Embryo so wie sein Träger hervorgehen. Jene Fäden (Befruchtungsfäden), aus welchen die Spitze der Keimkörperchen besteht und die ich stets unbeweglich fand, sind für den Befruchtungsakt durchaus wesentlich, doch scheinen sie direct an der Bildung der ersten Zelle des Keimes keinen Theil zu nehmen.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind nach unter Chlorcalcium aufbewahrten Präparaten, welche sämmtlich noch jetzt vorhanden sind, und mit denselben verglichen werden können mit Hülfe der Camera lucida entworfen, und überdies mit gröfster Sorgfalt ausgeführt, sie geben ein durchaus getreues Bild der Präparate. Die Vergröfserung ist durch Bruchzahl neben jeder Figur angegeben. Überall sind für gleiche Theile dieselben Bezeichnungen gewählt; wo in einer Figur zwei gleiche Theile vorkommen, sind sie mit I und II bezeichnet. Die Benennungen sind folgende:

ch. Chalaza.
em. Embryo.
ie. Integumentum externum.
ii. Integumentum internum.
nc. Nucleus.
ra. Raphe.

se. Sacculus embryonalis.
tp. Tubus pollinis.
x. Der obere Theil des Keimkörperchens, sowie die Fäden desselben.
y. Der untere Theil, sowie dessen Protoplasma-Masse.

Fig. 1. Längsschnitt durch eine Saamenknospe, 3 Tage nach der Bestäubung; im unteren Ende der Embryosacks liegen 2 Zellen (*z*).

Fig. 2. Der Embryosack aus einer Saamenknospe kurz vor der Blüthezeit. Im unteren Ende desselben 2 Zellen (*z*), im oberen 2 Keimkörperchen (x^{I} u. x^{II}).

Fig. 3. Die Spitze des Embryosacks aus derselben Zeit, die Keimkörperchen sehen weit hervor.

Fig. 4. Die Spitze eines anderen Embryosacks, am dritten Tage nach der Bestäubung.

Fig. 5. Ein unbefruchtetes Keimkörperchen gänzlich freigelegt.

Fig. 6. Das auf Fig. 4. dargestellte Präparat stärker vergröfsert.

Fig. 7. Ein Pollenkorn; welcher anfängt seinen Schlauch zu treiben.

Fig. 8. Zwei Pollenschläuche aus einer Saamenknospe, am 3ten Tag nach der Bestäubung, freigelegt. Der eine Schlauch (tp^{II}) desgleichen das eine Keimkörperchen (x^{II}) ist beim Präpariren verletzt worden.

Fig. 9. Zwei Pollenschläuche aus einer Saamenknospe desselben Fruchtknotens; die anhängenden Fäden (*x*), welche sich unter Chlorcalciumlösung vorzüglich gut erhalten, sind hier besonders deutlich.

Fig. 10., 12. u. 13. Präparate, am 4ten Tag nach der Bestäubung erhalten. Die Spitze des Embryosacks vollständig freigelegt.

Fig. 11. Zwei Pollenschläuche aus dem Knospenmund einer Saamenknospe, von denen einer verzweigt ist.

Fig. 14., 15., 16. u. 17. Pollenschläuche mit ihren fest anhängenden, durch sie befruchteten, Keimkörperchen. Fig. 15. u. 16. stellt dasselbe Präparat in verschiedenen Lagen dar. Bei Fig. 17. ist das zweite Körperchen im Embryosack zurückgeblieben.

Fig. 18. u. 19. Isolirte Pollenschlauch-Enden aus etwas späteren Zuständen, wo sich derselbe vom befruchteten Keimkörperchen trennen läfst. Bei Fig. 18. liegt im Pollenschlauch ein glänzendes Körperchen *a*, bei Fig. 19. scheint dagegen eine Öffnung (*b*) in der Wand desselben vorhanden zu sein.

Fig. 20. Ein seltenes Präparat, die beiden befruchteten Keimkörperchen haben sich verzweigt.

Fig. 21. Zwei Pollenschläuche berühren den Embryosack.

Fig. 22—26. Etwas spätere Zustände, mit dem Vorgang der Bildung der ersten Zelle des künftigen Keimes. Auf Fig. 24. ist nur ein Körperchen befruchtet worden.

Fig. 27. u. 28. Weitere Entwickelungsstufen des jungen Embryo.

Funchal, den 2. Mai 1856.

Hr. Poggendorff übergab eine Mittheilung des Hrn. Prof. Helmholtz „über die Combinationstöne."

Ich erlaube mir der Akademie folgende Resultate meiner Untersuchungen über die Combinationstöne mitzutheilen:

Wenn wir mit m und n ganze Zahlen bezeichnen, welche keinen gemeinschaftlichen Theiler haben, so stand schon lange fest, dafs zwei Töne von den Schwingungszahlen $m\lambda$ und $(m+1)\lambda$ den Combinationston λ geben. Für zwei Töne dagegen von den Schwingungszahlen $m\lambda$ und $n\lambda$ im Allgemeinen hatten W. Weber und M. Ohm die Meinung aufgestellt, dafs der Combinationston ebenfalls die Schwingungszahl λ habe; während Hällstroem als ersten Combinationston den Ton $(m-n)\lambda$ aufstellte, zugleich aber auch eine Reihe anderer Combinationstöne höherer Ordnung annahm von den Schwingungszahlen $(2n-m)\lambda$, $(3m-2n)\lambda$, u. s. w. Die Combinationstöne höherer Ordnung sollten durch Combination eines Combinationstones niederer Ordnung mit einem der ursprünglichen Töne sich bilden. Dem schlossen sich Scheibler und Roeber in ihren Untersuchungen über die Zahl der Schwebungen an; aber mit Recht stellte hierbei Poggendorff die Frage, ob diese sogenannten Combinationstöne höherer Ordnung nicht etwa Combinationstöne der höheren Nebentöne sein könnten, welche bei den Tönen fast aller musikalischen Instrumente vorkommen.

Um darüber entscheiden zu können, handelte es sich zunächst darum, Töne herzustellen, denen die höheren Nebentöne ganz fehlen, also Töne, bei denen die Elongationen der schwingenden Theilchen als Function der Zeit t durch ein einziges Glied von der Form $A \sin(\alpha t + c)$ ausgedrückt werden, und nicht, wie es gewöhnlich der Fall ist, durch eine Summe solcher Glieder mit verschiedenen Werthen von α. Wir wol-

len solche Töne nach Analogie der einfachen Farben des Spectrums einfache Töne nennen, im Gegensatz zu den zusammengesetzten Tönen der musikalischen Instrumente, welche eigentlich Accorde mit dominirendem Grundton sind.

1) Einfache Töne kann man nach folgender allgemeinen Methode herstellen: Man nehme einen tönenden Körper, dessen Schallschwingungen nicht leicht an die Luft übergehen, und errege durch Resonanz die Schwingungen eines zweiten elastischen Körpers, der seine Schwingungen leicht an die Luft abgiebt, dessen Grundton mit dem des primär schwingenden Körpers genau übereinstimmt, dessen höhere Obertöne aber von denen des letzteren hinreichend verschieden sind; so wird der resonirende Körper nur im Grundtone stark mitklingen, und diesen an die Luft abgeben, die höheren Obertöne des Schallerregers werden ausgeschlossen bleiben. Praktisch ausführbar ist dieses Princip mittels einer Stimmgabel, als Schallerregers, deren Töne man entweder durch die Resonanz eines Luftraums oder einer Saite, auf welche man die Gabel in einer bestimmten Entfernung von ihrem Ende aufsetzt, verstärkt. Der Luftraum darf aber nicht die einfache Gestalt einer ganz offenen oder ganz gedackten Orgelpfeife haben, und das resonirende Stück der Saite mufs in einem Punkte seiner Länge eine kleine Belastung haben, damit die höheren Nebentöne dieser Resonatoren nicht harmonisch zum Grundton seien, wie das bei den Orgelpfeifen und unbelasteten Saiten der Fall ist. Die Stimmgabeln geben nämlich, wie ich gefunden habe, aufser den seit Chladni bekannten unharmonischen höheren Beitönen, welche mit Bildung einer gröfseren Zahl von Knotenstellen entstehen, auch schwache harmonische Beitöne, welche dadurch ausgeschlossen werden müssen, dafs man die höheren Beitöne der resonirenden Körper unharmonisch macht. Die Octave des Grundtons war bei allen Stimmgabeln, welche ich geprüft habe, immer deutlich nachzuweisen.

Indem ich zwei einfache Töne dieser Art erklingen liefs, war ich immer nur im Stande einen einzigen tieferen Ton deutlich zu hören, und zwar den von der Schwingungszahl $(m - n)\lambda$, also Hällstroem's ersten Combinationston.

Ich konnte mittels meiner Stimmgabeln, die mit Hülfe der Schwebungen genau nach den angegebenen Zahlenverhältnissen gestimmt waren, folgende Combinationen bilden.

Primäre Töne.	Combinationston.	Zahlenverhältnifs der primären Töne unter einander.	Zahlenverhältnifs des Combinationstons.
b $\overline{f}$	*B*	2 : 3	1
$\overline{f}$ $\overline{b}$	*B*	3 : 4	1
b $\overline{d}$	$\underline{B}$	4 : 5	1
$\overline{d}$ $\overline{f}$	$\underline{B}$	5 : 6	1
$\overline{f}$ $\overline{as}$	$\underline{B}$	6 : 7	1
b $\overline{g}$	*es*	3 : 5	2
$\overline{d}$ $\overline{as}$	*B*	5 : 7	2
$\overline{d}$ $\overline{b}$	*f*	5 : 8	3

In den letzten drei Fällen war ich nicht im Stande, den von Weber und Ohm geforderten Ton 1 zu hören, eben so wenig, als es mir bei allen diesen Versuchen gelang irgend einen von Hällstroem's Combinationstönen höherer Ordnung zu erkennen. Andrerseits ist zu bemerken, dafs, wenn man die Stimmgabeln durch Aufkleben von Wachs ein wenig verstimmt, man sehr leise die Schwebungen hört, welche Scheibler und Roeber aus dem Vorhandensein der Combinationstöne höherer Ordnung erklärt und berechnet haben.

Ebenso fand ich immer, dafs die Combinationstöne $(m - n)\lambda$ auch bei zwei Tönen von Orgelpfeifen oder der Sirene die am stärksten hörbaren waren.

2) Um die Combinationstöne deutlich zu hören, müssen die ursprünglichen Töne stark sein. Die Stärke des Combinationstons wächst in einem viel stärkeren Verhältnisse als die der primären Töne, so dafs endlich bei grofser Stärke diese neben dem Combinationstone fast verschwinden können.

Ich habe nun gefunden, dafs bei hinreichend starken Tönen von den Schwingungszahlen p und q neben dem bisher bekannten Combinationstone $p - q$ zunächst am deutlichsten ein höherer Ton $p + q$ hervortritt, dessen Existenz ich noch

nirgends erwähnt gefunden habe. Die durch Luftresonanz verstärkten Töne der Stimmgabeln waren nicht stark genug, um diesen Ton leicht hören zu lassen; doch habe ich ihn bei diesen zuerst wirklich gehört, nachdem ich durch theoretische Untersuchungen zu der Überzeugung gekommen war, dafs er da sein müsse. Ich war im Stande neben b und $\overline{f}$ (2λ und 3λ) den Ton $\overline{\overline{d}}$ (5λ) und neben $\overline{f}$ und $\overline{b}$ (3λ und 4λ) den Ton $\overline{\overline{as}}$ (7λ) zu hören. Dagegen ist bei der mehrstimmigen Sirene und bei Orgelpfeifen, wenn man das Ohr den Lippen der Pfeifen nähert, der Ton sehr leicht mit gröfster Bestimmtheit zu hören. Eine Verwechselung mit den höheren Beitönen der primären Töne ist nicht möglich, weil er von diesen immer verschieden ist, wenn nicht n selbst ein Multiplum von m ist.

3) Was die Theorie der Combinationstöne betrifft, so leiden die bisher aufgestellten Erklärungen an grofsen Schwierigkeiten, sobald man den Ton nicht als eine Reihe getrennter Stöfse, sondern als eine regelmäfsige Wellenbewegung betrachtet; sie müssen aufserdem noch dem Ohre eine besondere Eigenschaft zuschreiben, wonach es zusammentreffende Stöfse nicht blos als Summe der beiden einzelnen auffafst, sondern diese Doppelstöfse noch besonders combinirt, und endlich würden jene Theorien schwerlich im Stande sein, die Entstehung des Tones $p + q$ genügend zu erklären. Ich erlaube mir daher der Akademie eine neue Erklärung vorzulegen, welche nicht nöthig macht, dem menschlichen Ohre besondere Eigenschaften beizulegen, sondern sich ganz auf eine weitere Entwickelung bekannter mechanischer Sätze stützt.

Es ist bekannt, dafs das Princip von der ungestörten Superposition oscillirender Bewegungen im Allgemeinen nur so lange gilt, als die Bewegungen klein sind, so klein, dafs die Bewegungskräfte, welche durch die Verschiebungen der kleinsten Theile des schwingenden Mittels gegen einander hervorgerufen werden, diesen Verschiebungen selbst merklich proportional sind. Es läfst sich nun zeigen, dafs Combinationstöne entstehen müssen, sobald die Schwingungen so grofs werden, dafs auch noch das Quadrat der Verschiebungen auf die Bewegungen Einflufs erhält. Es möge für jetzt genügen, als einfachstes

Beispiel die Bewegung eines einzelnen Massenpunktes unter dem Einflufs eines Wellenzuges zu betrachten, um das Resultat daran zu entwickeln. Nach einer ganz ähnlichen Methode lassen sich auch die Bewegungen der Luft und anderer elastischer Medien behandeln. Ein Punkt von der Masse m soll in Richtung der x Axe oscilliren können. Die Kraft, welche ihn in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt, sei

$$k = ax + bx^2$$

Es mögen auf ihn zwei Schallwellenzüge einwirken mit der Kraft $f \sin(pt)$ und $g \sin(qt + c)$, so ist seine Bewegungsgleichung

$$-m\frac{d^2x}{dt^2} = ax + bx^2 + f \sin(pt) + g \sin(qt + c)$$

Diese Gleichung kann man durch eine Reihe integriren, indem man darin setzt

$$x = \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \varepsilon^3 x_3 + \text{etc.}$$
$$f = \varepsilon f_1$$
$$g = \varepsilon g_1$$

und die mit gleichen Potenzen von ε multiplicirten Glieder einzeln gleich Null setzt, also:

1) $$ax_1 + m\frac{d^2x_1}{dt^2} = -f_1 \sin(pt) - g_1 \sin(qt + c)$$

2) $$ax_2 + m\frac{d^2x_2}{dt^2} = -bx_1^2$$

3) $$ax_3 + m\frac{d^2x_3}{dt^2} = -2\,bx_1x_2 \text{ etc.}$$

Aus der ersten Gleichung ergiebt sich

$$x_1 = A \sin\left(t\sqrt{\frac{a}{m}} + b\right) + u \sin(pt) + v \sin(qt + c)$$

wobei $$u = \frac{f_1}{mp^2 - a} \quad \text{und} \quad v = \frac{g_1}{mq^2 - a}$$

Es ist dies das bekannte Resultat für unendlich kleine Schwingungen, wonach der mitschwingende Körper nur seinen eigenen Ton $\sqrt{\frac{a}{m}}$ und die ihm mitgetheilten p und q angiebt. Da der Eigenton hierbei schnell verschwindet, können wir $A = 0$ setzen. Dann giebt die Gleichung 2:

$$x_2 = -\frac{b}{2a}(u^2+v^2) - \frac{u^2}{2(4mp^2-a)}\cos(2pt)$$
$$-\frac{v^2}{2(4mq^2-a)}\cos 2(qt+c) + \frac{uv}{m(p-q)^2-a}\cos[(p-q)t-c]$$
$$-\frac{uv}{m(p+q)^2-a}\cos[(p+q)t+c]$$

Dieses zweite Glied der Reihe für x enthält, wie man sieht, aufser einer Constanten, die Töne $2p$, $2q$, $(p-q)$ und $(p+q)$. Ist der Eigenton $\sqrt{\frac{a}{m}}$ des mitschwingenden Körpers tiefer als $(p-q)$, wie man es für das mit den Gehörknöchelchen verbundene Trommelfell des Ohres in den meisten Fällen wird voraussetzen dürfen, und sind die Intensitäten u und v nahe gleich, so wird von den einzelnen Gliedern von x_2 der Ton $(p-q)$ die gröfste Intensität haben; er entspricht dem bekannten tiefen Combinationstone. Der Ton $(p+q)$ wird viel schwächer sein, und die Töne $2p$ und $2q$ werden als schwache harmonische Obertöne der primären schwer zu hören sein.

Das dritte Glied der Reihe x_3 enthält die Töne $3p$, $3q$, $2p+q$, $2p-q$, $p+2q$, $p-2q$, p und q. Von diesen ist $2p-q$ oder $2q-p$ ein Combinationston zweiter Ordnung nach Hällstroems Bezeichnung. Ebenso giebt das vierte Glied x_4 Combinationstöne dritter Ordnung u. s. w.

Wenn wir nun annehmen, dafs bei den Schwingungen des Paukenfells und seiner Annexa das Quadrat der Elongationen auf die Schwingungen Einflufs gewinnt, so geben die ausgeführten mechanischen Entwickelungen einen vollständigen Aufschlufs über die Entstehung der Combinationstöne. Namentlich erklärt die neue Theorie ebenso gut das Entstehen der Töne $(p+q)$, wie der Töne $(p-q)$, und läfst einsehen, warum bei vermehrter Intensität u und v der primären Töne die der Combinationstöne, welche proportional uv ist, in einem schnelleren Verhältnisse steigt.

Aus der Voraussetzung über die Gröfse der wirkenden Kraft, welche wir oben gemacht haben:

$$k = ax + bx^2$$

folgt, dafs, bei einem Zeichenwechsel von x, k nicht blos sein

Zeichen, sondern auch seinen absoluten Werth ändert. Diese Annahme pafst also nur auf einen elastischen Körper, der sich gegen positive und negative Verschiebungen nicht symmetrisch verhält; nur bei einem solchen kann das Quadrat der Elongationen Einflufs auf die Bewegungen haben, und die Combinationstöne erster Ordnung hervorrufen. Unter den im Ohre des Menschen vorhandenen schwingenden Theilen ist nun besonders das Trommelfell durch seine Asymmetrie ausgezeichnet, indem es durch den Stiel des Hammers stark nach innen gezogen ist, und ich glaube deshalb die Vermuthung aufstellen zu dürfen, dafs namentlich diese eigenthümliche Form des Trommelfells das Entstehen der Combinationstöne bedinge.

Es folgt aus den gegebenen Entwickelungen, dafs Combinationstöne nicht nur im Ohre, sondern auch aufserhalb des Ohres objectiv entstehen können. Es ist mir bisher erst in einem Falle gelungen, die objective Existenz der Combinationstöne nachzuweisen, nämlich an der von Dove beschriebenen mehrstimmigen Sirene, wo sie bekanntlich in aufserordentlicher Stärke auftreten. Ich fand, dafs die Töne $(p+q)$ dieses Instruments im Stande sind eine Membran, deren Grundton mit ihnen übereinstimmt, in Mitschwingung zu versetzen. Aufserdem beobachtete ich an einer ähnlichen Sirene, welche ich habe construiren lassen, und welche auf derselben Axe zwei Scheiben mit je vier Löcherreihen trägt, und für jede Scheibe einen besonderen Windkasten hat, dafs die Combinationstöne nur dann ungewöhnlich stark sind, wenn beide primäre Töne an derselben Scheibe, nicht aber, wenn jeder an einer anderen Scheibe angegeben wird. Die Beziehung des Ohrs zu den beiden Tönen wird dadurch nicht geändert, dafs ihre Erregungsstellen entfernter von einander liegen, wohl aber wird dadurch vermieden, dafs die am stärksten schwingenden Centra der beiden Wellenzüge in einander greifen. Auch daraus ergiebt sich die objective Natur dieser Combinationstöne.

Hr. Braun legte von Hrn. Prof. Hartig in Braunschweig zu diesem Zwecke eingesandte „Proben des von demselben entdeckten Kleber-Mehls" vor.

Durch Hrn. Gerhard machte Hr. Curtius aus einem Briefe des Hrn. Dr. O. Frick aus Constantinopel vom 21. April 1856 in Betreff des Denkmals auf dem Hippodrom (s. S. 162 ff.) folgende nachträgliche Mittheilung.

Nach wiederholter Besichtigung des Denkmals ist auf demselben nicht *Φλιειάσιοι*, sondern *Φλειάσιοι* zu lesen; ein Rifs in Gestalt eines I hatte bei den früheren Lesungen getäuscht. Ferner ist in der ersten beschriebenen Windung, dicht oberhalb des Namens *Κορίνθιοι*, ΛΑ von *Λακεδαιμόνιοι* sichtbar geworden. Ferner ist der metallene Stil, vermittelst dessen die Säule in das Postament eingelassen zu sein schien, aus demselben herausgenommen worden und dabei hat sich ergeben, dafs es das Bruchstück einer schweren, bleiernen Röhre sei, einer Dachrinne ähnlich, aber geschlossen, etwa 3 Fufs lang, an beiden Enden verstümmelt, stark verbogen, und voller Beulen. Darauf steht in deutlichen, erhaben gearbeiteten Schriftzügen die Inschrift

ΑΠ---ΑΤΩΝΠΑΤΡΙΚΙΟΥΚΕΠΑΡΧΟΥΡΩΛ

Die Buchstaben sind einen Zoll hoch. Den Anfang ergänzt Hr. Dr. Frick *δ]απ[ανημ]άτων*; also etwa: *ἐκ δαπανημάτων Πατρικίου καὶ Ἐπάρχου Ῥώμης.*

Auch das Postament ist nun zum grofsen Theile blofsgelegt; es ist ein roh behauener Granitwürfel von etwa 2 Fufs Höhe, dessen kunstlose Gestalt befremdet; er ist ohne Inschrift. Die Säule selbst war von oben bis unten mit lauter kleinen Steinchen gefüllt, welche jetzt, aus einer Öffnung am Fufsende herausgefallen, die Grube, in welcher sie steht, anfüllen. Nach türkischem Aberglauben wurden solche Steine von denen, die mit einer Krankheit behaftet waren, hineingeworfen; man glaubte so die Dämonen der Krankheit in die Säule bannen zu können.

Übrigens hat die Untersuchung der Schlangensäule zu weiteren Nachforschungen Anlafs gegeben. Das englische Gou-

vernement hat auch das Postament des durch Theodosius aufgerichteten grofsen Obelisken auf demselben Platze blofslegen lassen. Während früher auch das eigentliche Piedestal nicht völlig sichtbar war, ist jetzt ein grofser, quadratischer Unterbau frei geworden, so dafs das Ganze einen imposanten Anblick gewährt, dadurch sind auch die an zwei Seiten befindlichen Inschriften, die lateinische wie die griechische, ganz lesbar geworden; sie enthalten eine panegyrische Lobpreisung des Theodosius und seines Baumeisters Promlos [sic] der innerhalb 32 Tage dieses ἄχθος ἐπὶ χθονὶ κείμενον aufgerichtet habe. —

Der vorstehenden Mittheilung ist endlich noch eine andere desselben Berichterstatters nachgefolgt, auf dessen Zeugnifs Hr. Curtius von Göttingen aus (d. d. 22. Mai) auch diesen neuesten Fund der Akademie mittheilt.

Es hat sich nämlich bei nochmaliger Nachgrabung von Seiten des englischen Gouvernements ergeben, dafs gerade unter dem Granitwürfel, welcher der Säule als Postament dient, ehemals eine Wasserleitung entlang führte, welche unzweifelhaft (was ohne Umsturz des ganzen Monuments nicht zu erkennen ist) in das Innere der gewundenen Säule hineinreichte. Somit erscheint jenes neu entdeckte Bruchstück, welches Dr. Frick einer Dachrinne verglich, als eine mit jener Wasserleitung in Verbindung stehende Röhre und das Ganze in der Kaiserzeit als Springbrunnen gedient zu haben.

Hr. Ehrenberg theilt endlich aus einem an ihn gerichteten Briefe des Reisenden in Afrika, Dr. E. Vogel, d. d. Kuka 11. Dec. 1855 einiges Hervorzuhebende mit und legte eine dabei eingesandte Skizze über die dortigen Wassersysteme, sowie erbetene Proben des Oberflächenstaubes von Kuka, des Grundschlammes des Tschad Sees und der aus tiefen Brunnen genommenen Erde vor, über deren bereits mannigfach hervortretenden Reichthum an organischen Bestandtheilen er später specielle Mittheilungen machen wird.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

G. C. Berendt, *Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt.* 2. Band. Berlin 1856. folio.

Statistique des hospices et des bureaux de bienfaisance de Belgique. Bruxelles 1856. folio. Mittelst Ministerialrescripts vom 13. Mai 1856.

(v. Chlumecky) *Die Landtafel des Markgrafthums Mähren.* Lieferung 4—6. Brünn 1856. folio.

Rudolf Freiherr von Stillfried und Traugott Märcker, *Monumenta Zollerana.* 2. Band. Berlin 1856. 4. Mit Schreiben der Hrn. Herausgeber vom 20. April 1856.

Mémoires de la société de physique de Genève. Tome XIV, Partie 1. Genève 1855. 4.

J. Fr. Ludw. Hausmann, *Über die durch Molekularbewegungen in starren leblosen Körpern bewirkten Formveränderungen.* Göttingen 1856. 4.

37. und 38. Publication des Literarischen Vereins in Stuttgart. Tübingen 1856. 8.

Verhandlungen der phys.-mediz. Gesellschaft in Würzburg. VI. Band, 3. Heft. Würzburg 1856. 8.

Annales des mines, Tome VII, Livr. 3. Paris 1855. 8. Mittelst Ministerialrescripts vom 8. Mai 1856.

Mnemosyne. V. Deel, 2. Stuk. Leiden 1856. 8.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bind IX, Heft 1. Christiania 1856. 8.

Aubert, *Beiträge zur lateinischen Grammatik.* Christiania 1856. 8.

Th. Kjerulf, *Om Dannelsen af de uskiktede Bjergarter.* (Christiania 1856.) 8.

Universitetes Budget for 1854—57. Christiania 1856. 8.

E. Sundt, *Om Giftermaal i Norge.* Christiania 1855. 8.

V. Malacarne, *Rettificazione della periferia del circolo.* Vicenza 1856. 8.

Lorenzo Leonii *Memorie storiche di Todi.* Dispensa I. Todi 1856. 8.

Athenaeum français, no. 19—21. Paris 1856. 4.

Zuerst empfing hierauf die Akademie im Auftrage Sr. Majestät den 2ten Band der Monumenta Zollerana, welches Ge-

schenk und Zeichen allerhöchster Huld mit ehrfurchtsvollstem Danke entgegen genommen wurde.

Hierauf kam noch zum Vortrage ein Dankschreiben Sr. Excellenz des vorgeordneten Hrn. Ministers v. Raumer für die Übersendung des 1. Supplementbandes der Verhandlungen der Akademie von 1854.

---

29. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pertz las den ersten Abschnitt seiner Abhandlung „über den genuesischen Geschichtsschreiber Caffarus und seine Fortsetzer."

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

J. de Witte, *Description des medailles et antiquités du cabinet de M. l'abbé H. G.**** Paris 1856. 8.

Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Dijon. Tome IV. Année 1855. Dijon 1856. 8.

Journal d'agriculture publié par le comité central d'agriculture de la côte d'Or. 18me année. Dijon 1855. 8. Mit Schreiben des Bibliothekars der Gesellschaft, Hrn. Larrey, d. d. Dijon 16. April 1856.

Congrès scientifique de France. Session 21. Dijon 1855. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 46. Paris 1856. 8.

Lucae, *Schädel abnormer Form.* Frankfurt a. M. 1855. 4.

Crelle, *Journal für Mathematik.* 52. Band, Heft 1. 2. Berlin 1856. 4.

Gemeinnützige Wochenschrift, no. 1—18. Würzburg 1856. 8.

L'Institut, no. 1166—1167. Paris 1856. 4.

Die Akademie beschlofs hierauf dem Visirer im Zollamte zu Rotterdam, Hrn. Wolters, welcher die vom verstorbenen holländischen Artillerie-Officier Wolfram der Akademie als Vermächtnifs hinterlassenen, durch Lambert bezeichneten logarithmischen Manuscripte in den Besitz der Akademie gebracht hatte (S. Monatsbericht 1854 p. 170), eine silberne und eine bronzene Leibniz-Medaille als Dank zu übersenden.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juni 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

---

2. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Homeyer las „über die unächte Reformation Kaisers Friedrichs des Dritten."

Dieses Schriftstück ist bekanntlich von Melchior Goldast in die deutsche Rechtsgeschichte eingeführt worden. Schon im J. 1607 hatte er in dem Rationale constitt. Imper. p. 113—115 einen Auszug davon aus dem polemischen Werke des Max. Philon von Trier: Examen und Inquisition der Papisten und Jesuiten, aufgenommen. Philon giebt nemlich — wenigstens in der mir vorliegenden Ausgabe von 1607 — schon auf dem Titel an „darbey K. Friderici III Reformation, Von Nothdurft Teutscher Nation, als dieser Zeit hoch nothwendig inserirt", und liefert dann S. 194—199 als „Kurzen Auszug" aus dieser Reformation, welche unter jenem Namen gedruckt ausgegangen sei, die gegen die Geistlichen gerichteten Artt. I mit Decl. 1—4, IV D. 2, VI D. 1, 2, 3, 4, XIII D. 1 und den Beschlufs. Goldast theilt nun diesen Extract als ein Stück der reformatio ecclesiastica, gegenüber der politischen Reformation des Kaisers, (dem Reichsabschiede von 1442) mit, unter dem Bemerken, dafs der von Philon erwähnte Druck ihm noch

nicht zu Gesicht gekommen sei. Zwei Jahre später gab er in den „Reichssatzungen" (Ausgabe von 1712 S. 166 ff.) den vollständigen Aufsatz unter dem von ihm zugefügten Titel:

> Kayser Friderichs des Dritten Reformation. Im H. Römischen Reich fürgenommen und proponirt auf dem Reichstag zu Mentz Anno D. MCCCCXLI.

Es fragt sich woher. Eichhorn RG. § 408 nimmt an, aus dem Mainzer Archiv. Mit Bestimmtheit sagt Goldasts „Anzeigung, woher die Reichssatzungen genommen seien" S. 312, 313, dies nicht. Er vertheidigt die Ächtheit der Reformation damit, dafs er bei den Churfürstlichen Canzleien die Originalien gesehen habe. Wolle ein Prälat, wie schon geschehen sei, daran zweifeln — wohl wegen jener von Philon bekannt gemachten Artikel — und fürchte er sich, an die Pfälzische oder Sächsische Canzlei zu gehen, so möge er sich an die Mainzische wenden und sich bei dem Registrator um die Wahrheit der Reformation erkundigen. Dann heifst es noch „die Originalia so mir zu sehen vergont worden, haben folgende Überschrift:

> Dieser Auszug von Kayser Friderichs des Dritten fürgenommenen Reformation im H. R. R. Teutscher Nation wird mit nachfolgenden zwölff Hauptartikeln und ihren Declarationen mit sampt dem dreyzehenden Beschlufsartikel hierin klärlich angezeigt."

Immerhin ist anzunehmen, dafs Goldast eine archivalische Handschrift benutzte, nicht den alten Druck, dessen er auch hier als von Philon extrahirt erwähnt, den er aber gesehen zu haben nicht behauptet.

Er bemerkt ferner, das Werk sei wohl von den Reichsstädten erst auf einem Städtetage gemacht und hernach auf dem Reichstage dem Kaiser als ihr Bedenken übergeben worden, zu welchem schon K. Siegmund, behufs Stillung der Unruhen im Reiche, sämmtliche Stände aufgefordert habe. Aber der Pabst habe „die Saw mit seinem Pörer dermassen geschoren, dafs die Teutschen aus viel Geschrey wenig Wollen bekommen". Denn von der Reformation, die nach vielen Verhandlungen 1442 zu Stande gekommen (jenem Reichsabschiede), müsse man sagen parturiebant montes etc.

Über die eigentliche Bedeutung der somit zur allgemeinen Kunde der Rechtsgelehrten gebrachten Schrift giengen die Urtheile nach beiden Seiten hin gar weit auseinander. Manche Juristen, empört über die dem Kaiser in den Mund gelegten Äufserungen wider die Doctoren und das römische Recht, sahen darin eine nichtswürdige Erdichtung[1]), Andre einen wirklich zu Stande gekommenen Beschlufs, wie z. B. die Vorrede Cocceji's zu dem Project des Corp. Jur. Fridericiani 1750 § 20 erzählt: „dahero ist K. Friedrich III . . . bewogen, solches (das römische Recht) durch einen öffentlichen Reichsschlufs 1441 auf gewisse Art abzuschaffen". Dazwischen liegt eine Reihe von Mittelmeinungen, als Schattierungen jener Äufserung Goldasts, dafs das Document ächt, aber nur als ein Entwurf zu betrachten sei. So nennt z. B. Pütter, Entwickelung der Staats-Verf. I. 300, es einen Vorschlag auf Friedrichs erstem Reichstage im J. 1441.

Der Zwiespalt der Ansichten dauerte im gegenwärtigen Jahrhunderte fort. Georg Wilhelm Böhmer widmete der Frage eine eigne Schrift mit dem pomphaften Titel

K. Friedrichs III Entwurf einer Magna Charta für Deutschland, Göttingen 1818,

deren Verdienst nur in der Angabe der Literatur des Gegenstandes besteht. Im übrigen giebt sie nach Goldast die Artikel nebst Auszügen aus den Declarationen und eignen Erläuterungen im Sinne des Titels, und müht sich mit der Ausführung, das Werk sei in seinem ganzen Umfange auf unmittelbaren Befehl des Kaisers in seinem Cabinet verfafst worden.

Als nun Eichhorn in der dritten Ausgabe seiner Rechtsgeschichte 1822 bis zu dieser Periode gelangte, entgieng es seiner unbefangenen und gründlichen Prüfung nicht, dafs hier auch nicht einmal von einem Vorschlage, sei es des Kaisers oder der Städte die Rede sein könne. Er beurtheilte § 408 die Schrift als einen Privataufsatz, der schwerlich je Gegen-

---

[1]) Silberrad z. B. Vindiciae iuris Romani contra reform. de a. 1441, Argent. 1748 nennt sie p. 37 infame carmen, p. 70 foetum monstrosum. J. F. Eisenhart de Friderico III ab odio in Jureconsultis vindicato 1764, urtheilt istam spuriam esse et inter figmenta referendam.

stand einer Reichsberathung geworden, und der auch erst in das Ende der Regierung Friedrichs III († 1493) falle. Er zeigte wie lächerlich es sei, einen Vorschlag, der das Handelscapital eines Kaufmanns auf 10000 fl. beschränken wollte, den Reichsstädten zuzuschreiben; ferner in wie phantastischer Weise der Autor, der als einzelne Person spreche, den empfundenen Übelständen mit allgemeinen Phrasen abzuhelfen trachte, wie die Klagen über den Einflufs der Doctoren der Mitte des 15ten Jahrh. noch gar nicht angehören könnten. Und da die erste Ausgabe im J. 1523 gedruckt sein solle, würde man nach dem, was über die Geistlichkeit vorkomme, den Aufsatz füglich in diese Zeit setzen dürfen, wenn nicht die Vorschläge über die Einrichtung des Reichs-Kammergerichts annehmen liefsen, dafs dem Verfasser die Ordnung von 1495 noch unbekannt gewesen.

Einige Jahre später gab Ferd. Friedr. Öchsle mit seinen „Beiträgen zur Geschichte des Bauernkrieges 1830" der Frage eine andre Wendung. Er theilte nemlich aufser den zwölf bekannten Artikeln, durch welche die Aufständischen eine Abhülfe der grade den Bauerstaud drückenden Lasten suchten (246 ff.), auch die bis dahin fast unbekannten viel weiter greifenden Pläne der Bauernführer zur Änderung der ganzen deutschen Verfassung mit. Zunächst die Reformvorschläge des Friedrich Weigant, Kellers in Miltenberg (S. 156—159), sodann den Entwurf der Männer, welche der grofse Bauernrath „des hellen christlichen Haufens des Odenwaldes und Neckarthales" zu Würzburg im Mai 1525 nach Heilbronn zur Berathschlagung mit den Abgeordneten der übrigen Haufen gesendet hatte, einen Plan, der dem Wendel Hipler insbesondre zuzuschrieben sei (S. 152, 153, 163—174). Öchsle giebt ihn S. 283—292 nach zwei Hdsch. des Hohenlohischen Archivs zu Öhringen, und einer des Staatsarchivs in Stuttgart [1]). Eine nahe Beziehung zu unsrer Reformation liegt in ihm deutlich vor. Der äufsere Zuschnitt und der durchaus charakteristische

---

[1]) Er ist, wie Öchles Vorrede XIX nachträglich bemerkt, schon in Stumpf, Denkwürdigkeiten der D. Geschichte Heft 2, Erfurt 1802, doch unvollkommen gedruckt worden, und wie es scheint unbeachtet geblieben. Stumpf legt ihn, doch nach Öchsle grundlos, dem Friedrich Weigant zu.

Inhalt ist wesentlich derselbe. Öchsle äufsert daher auch, dafs Hipler unverkennbar seiner Arbeit die sog. Reformation K. Friedrichs III. bei Goldast zum Grunde gelegt habe, Vorr. XX Note, S. 163.

Nach diesen Mittheilungen änderte Eichhorn in der vierten Ausgabe der Rechtsgeschichte 1837 seine Ansichten. Er gab die Meinung, dafs das Document noch ins 15te Jahrh. falle, auf, denn dem Autor könne wohl zugetrauet werden, dafs er der Reichs-Kammergerichtsordnung von 1495, war sie gleich schon vorhanden, doch keine Rücksicht schenke. Die Arbeit sei in die ersten Jahre nach der Reformation zu setzen. Und sollte sie wirklich schon 1523 zu Zwickau gedruckt sein, so könne man sie für einen Entwurf der Schwärmer halten, die dort 1522 mit Thomas Münzer auftraten. Diesen Entwurf habe dann Hipler in Franken dergestalt benutzt, dafs er einiges von den geistlichen Zuthaten wegliefs, andres Praktische hinzufügte. Falle dagegen der Abdruck in spätere Zeit, so seien allerdings Hipler und seine Freunde für Verfasser des Entwurfes, den sie schon im April 1525 verbreiteten, zu halten. Immerhin rechtfertige sich Goldasts Conjectur über den Ursprung des Aufsatzes nicht durch die Überschrift, welche er im Mainzer Archiv gesehen.

Später haben sich noch über die Frage näher ausgesprochen: Ranke, D. Geschichte im J. der Reformation 1839 Bd. II S. 203 und zwar in der ersten der obigen Alternativen. Die Gedanken in den Verfassungsplänen der Bauern seinen schon in einer 1523 erschienen Schrift geäufsert, dann aber von den Bauernführern ausgebildet worden. Goldast habe übrigens nicht zuerst das Werkchen Friedrich dem IIIten zugeschrieben, denn nach Panzer weise wirklich der Titel des alten Druckes auf diesen Kaiser hin. — Hagen, Geist der Reformation 1843 I S. 338 theilt die Vermuthung Eichhorns nicht, dafs Thomas Münzer der Verfasser sein könne, weil die Reformation dafür zu klar und verständig gehalten sei. Eher könnten die Verfasser des Heilbronner Entwurfes auch die Reformation verfafst haben.

Eichhorns Zweifel über den Ursprung des Werkes erwuchsen nach dem Obigen daher, weil er eben so wenig als

seine Vorgänger des alten Druckes ansichtig geworden. Diesen citiert Goldast nach Philon ohne Angabe von Ort und Jahr. Böhmer, der sich vergeblich um ihn bemühte, führt S. XIV den Druckort Zwickau ohne Jahr, dann S. CX nach Lipenius das J. 1523 aber ohne Ort an; Eichhorn combinirt: die Schrift solle 1523 zu Zwickau gedruckt sein. Diese verschiedenen Angaben lösen sich schon durch Panzer, dessen Annalen II S. 226 zwei Drucke aufführen, Nr. 2062 mit 1523 ohne Druckort, Nr. 2063 ohne Jahrszahl mit dem OrteZwickau.[1])

Ich kann nun der Akademie diese beiden Drucke vorlegen; den letztern erwarb ich selber vor kurzem, der erstere ergab sich auf mein Nachfragen auf der hiesigen K. Bibliothek. Ihre Vergleichung untereinander, dann mit der Goldastischen und der Hiplerschen Form hilft allerdings die Sachlage aufklären.

1. Beide alte Drucke sind in kl. 4, zählen 5 Bogen; Blatt- oder Seitenzahlen fehlen. Mein Exemplar ohne Jahrszahl, welches auf dem Titel einen Geharnischten als Verzierung zeigt, hat a. E.

Gedruckt zu Zwickaw durch Jörg Gastel defs Schönfpergers diener von Augfpurg.

Dieser „Diener" der berühmten Augsburger Firma hat, wie mich Dr. Schrader belehrt, von 1523 bis 1525 gedruckt.

Das Exemplar der K. Bibliothek ohne Druckort zeigt freilich die Zahl 1523, aber sie steht in dem Holzschnitt, der als breite und reiche Verzierung den Titel umgiebt, auf einem Stein, an welchen sich ein sitzender Posaunenengel lehnt. Sie beweist nur, dafs diese Verzierung, welche in ihrer Darstellung eines Zuges geflügelter Knaben gar keine besondere Beziehung auf den Inhalt bietet, im J. 1523 geschnitten ist, mithin der Druck nicht früher fällt; sie gewährt aber keinen Belag für jenes Jahr als das Druckjahr selber. Nach Dr. Schraders Urtheil gehört auch dieser Druch dem niedern oder mittlern Deutschland an.

---

[1]) Hagen a. a. O. nennt eine ihm vorliegende Ausgabe als s. l. gedruckt, giebt aber auch kein Jahr an; es steht dahin, welcher der beiden Drucke, oder ob gar ein dritter ihm zur Hand war.

Den Zwickauer Druck halte ich für den ältern. Zunächst ist klärlich die eine Ausgabe der andern nachgedruckt. Nicht nur stimmt der Inhalt Wort für Wort, sondern von Bl. 4 bis 16 fällt auch Seite genau auf Seite. Nun pafst aber doch die Anonymität besser für einen Nachdrucker. Auch bemüht der namenlose Drucker, der anfangs ein Paar Zeilen voraus hat, sich auf Bl. 3 v. sichtlich, durch breiteren Raum zwischen den Absätzen, mit dem Zwickauer Druck ins Gleiche zu kommen. Die Orthographie sodann, welche vielfach abweicht,[1]) giebt zwar keinen entschiedenen Ausschlag, wo es sich nur um einen Unterschied weniger Jahre handeln kann, doch spricht das häufigere i statt y, nn statt n im Drucke s. l. einigermafsen für eine jüngere Zeit. Endlich begegnen in diesem Drucke mancherlei Fehler, z. B. heucher für heuchler Art. VIII D. 1, geapoliert für geappelliert VII 4, allafenz für allefanz VIII 3, syber für silber XI 2 u. s. f., die ich doch eher der Nachlässigkeit des Nachdruckers zuschreiben möchte.

Immerhin ergiebt sich, dafs das Jahr 1523 für die erste Ausgabe nicht festzuhalten ist, dafs diese auch in das J. 1525, in die Zeit des Bauernaufstandes fallen kann.

2. Die Vergleichung sodann dieser alten Drucke mit der Gestalt bei Goldast zeigt, abgesehen von dem Titel, noch folgende Abweichungen.

a. In dem Eingangsgebet, der sog. Vorrede, heifst es a. E. bei Goldast:

> Das dritt ist, die Bewarung u. Handhabung aller Rechten, auch guter Ordnung u. statuten, wie die zum theil mit zwölff Artickeln ihrer Declaration und Erklärungen hernachfolgend verzeichnet seynd.

Hier aber nach „statuten":

> wie solchs zum tayl von keyser Fridrich dem

[1]) So schon auf dem Titel, der im Zwickauer Druck zu lesen: Teütscher Nation notturfft: Die Ordnung vn̄ Reformation aller Stendt ym Römischen Reych. Durch kayser Fridrich den dritte̅, Gott zů lob, der gantzen Chriftenheyt zů nutz vnd saligkeyt fürgenommen. In dem andern: Teütscher Nation nodturfft. Die Ordnung vnnd Reformation aller Stend im Römischen Reich. Durch keyser Fridrich den dritten Gott zů lob, der gantzen Chriftenheyt zů nutz vnd feligkeyt fürgenomen.

dritten im heyligen Römischen Reych Teutscher Nation durch nachfolgent zwölf artickel etc.

b. Ähnlich wird in der Überschrift nach dem Eingange, statt wie bei Goldast:

Folgend stond die zwölff Hauptartikel wie die in des H. R. Ordnung betracht seynd fürzunemen und zu bestetigen,

hier gelesen:

zwölff H. mit yedes sonderlicher erklerung, wie die durch k. Fridrich den dritten zu des H. R. Ordnung betracht für zůnemen etc.

c. Während bei Goldast erst die zwölf Hauptartikel zusammen stehen, dann deren Declarationen folgen, endlich der 13te Artikel mit seinen Declarationen angehängt ist, sind hier jedem Artikel sofort seine Erklärungen beigegeben.

d. Der „Beschlufs" des Ganzen, der sich drohend an die Geistlichen wendet, lautet bei Goldast:

Nun kumbt die Zeit, dafs euere Güter als der Feind Güter gebeut und aufsgetheilt werden. Wann als ihr die Gemein beschwert haben, also wird sie auch über euch uffstehen, dafs ihr kein bleibende statt ninders wissent. Nach diesen dingen werden erst die zwölff Haubtartickel . . . ihren Anfang nehmen mit einer rechtmäfsigen Ordnung und Reformation.

Die alten Drucke schliefsen dagegen nach einer Anführung aus Matth. 3: Es ist schon die Axt den Bäumen an die Wurtzel gelegt, und Joh. 15: Ein yetzliche reb an mir die nit frucht bringt ect., mit

Wie dann durch vor gesetzt ordnung gewifslich beschehen wirt. Welcher orn hab zu hören der hör.

Endlich steht

e. vor diesem „Beschlufs" nach der letzten Declaration des Art. XIII in den alten Drucken noch:

Georg Rixner genant Jherusalem Römischer kaiserlicher Mayestat vn̄ des heyligen reychs Ernholt.

Die von Goldast gegebene Gestalt stellt sich hienach als die frühere dar. Die in ihrer Überschrift enthaltene Hinweisung auf K. Friedrichs Reformation, s. oben S. 292, lautet in

dem Titel der alten Drucke bestimmter, und wird in ihnen noch zweimal, am Schlusse des Einganges und in der Überschrift nach dem Eingange wiederholt. Schwerlich aber konnte eine solche Bezugnahme auf des Kaisers Autorität in einer spätern Umbildung abgeschwächt und verkürzt werden. Auch steht, nach c, in der Anordnung bei Goldast der 13te Artikel noch wie ein Anhang da, während die Behandlung in den Drucken alle 13 Artikel gleich stellt.

3. Als früheste Form aber ist die von Öchsle bekannt gemachte zu betrachten. Sie trägt gegen jene beiden im Ganzen den Charakter eines noch ungeordneten, losern Entwurfes an sich. Zuvörderst in der äufsern Einkleidung. Sie giebt die Absätze ohne Überschriften, setzt ihren 12 Artikeln Items von ungleicher Zahl nach, und bezeichnet sie nur bei Art. 1, 2, 4 als Declarationen. Dagegen halten jene Gestalten einen bestimmten Zuschnitt strenge ja pedantisch fest, indem sie nach derjenigen Zahl der Declarationen, die dort den Artikeln 1 u. 2 folgen, jedem Artikel vier Declarationen zutheilen, welche gleich den Artikeln selber eine umständliche Überschrift und einen dieselbe wiederholenden Eingang an sich tragen, z. B. zu VIII. 2: „Über den achten Artikel die andere Erklärung derselben Declaration. Die andere Erklärung über den achten Artikel seiner Declaration die wird also fürgenommen". Ferner ist bei Öchsle die ganze Darstellung weniger ausführlich; nicht minder fehlt dort der Art. 13 so wie Eingang und Beschlufs. Sodann wird zuweilen nur anrathend gesprochen, wo die beiden andern Formen positiv bestimmen. So lautet es dort z. B.: Zum fünften wär gut, dafs kain geweihter ... in des Reichs Rath ... getzogen wurden. Hier aber (Art. VI): Alle geweychten ... söllen nun fürbafs hyn nit mer in des Reichs radt ... getzogen werden.

Bezeichnend ist für die Priorität auch folgende Abweichung im Inhalt. Bei Öchsle heifst es, nachdem S. 290 erwähnt worden, dafs XXI Münzschmiede im Reiche genügen würden: „Item die obgesagten Munzschmitten sollen in nachuolgenden Lendern vnd Grentzen gethailt werden. Nemlich osterreich. Baiern. schwaben. francken. oberreinstrom". Des Niederrheins also, des Landes zu Sachsen, überhaupt Nord-

deutschlands wird nicht gedacht. Goldast und die alten Drucke haben dafür: „Das man .... XXI müntzschmidt halten soll, der sollen fünf in die oberland geteylt werden als Beyrn, Schwaben, Francken, Oberreynstrom u. Osterreich mit jrn zugehörenden Landen". Sie beschränken zwar nicht wie dort die Einrichtung auf die Oberlande, aber erwähnen doch nur dieser Lande bei der Vertheilung der Zahl der Münzschmiede, und diese Vertheilung geschieht so auffallend, dafs sie wohl nur als Corruption jener ursprünglichern Bestimmung zu erklären ist.

Besonders lege ich für den fraglichen Punkt darauf Gewicht, dafs in der Form bei Öchsle jede Beziehung auf Friedrich III fehlt. Die Überschrift lautet hier nemlich:

> Welcher gestalt ain ordnung Reformation zu nutz vnd fromen vnd Wolfahrt aller Cristen bruder zu begreyffen vnd vffzurichten sey.

Das oben gebrauchte Argument trifft hier noch stärker zu. Wie wäre es glaublich, dafs die Bauernführer den ungeheuren Vorschub, welchen der Name des Kaisers ihren Reformplänen gewähren mufste, verkannt und beseitigt hätten.

Von andern Abweichungen in Einrichtung und Inhalt, die für die Priorität nicht entscheiden, sind noch hervorzuheben. Aufser dem dreizehnten Kapitel fehlt bei Öchsle noch der vierte; dagegen ist sein neunter in den andern Formen zur Decl. VIII 4 gemacht. Die einzelnen Bestimmungen sind bei ihm zuweilen milder. Zu Art. 3 z. B. wird nur eine Ablösung des Bodenzinses mit dem zwanzigfachen Betrage angeordnet, dagegen ist bei Goldast und in den alten Drucken von einer völligen Freiheit der Grundstücke die Rede, so dafs nur von den natürlichen Früchten (was Gott giebt) $\frac{1}{2}$ oder nach Umständen $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ für Herrn Gült geachtet werden soll. Auch sind in der Umarbeitung einzelne Specialitäten des ersten Entwurfes weggeblieben. So steht bei Öchsle S. 287 als Argument gegen die Theilnahme der Geistlichen an weltlichen Geschäften noch: „Item der Bischoff von Maintz hatt nach Natiuitatis Maria nechst vergangen mitt allen suffraganien vnnd bischoffen .... der XII sein zu Aschaffenburg ein versamlung Ir vnd anderer Babtisten doctores gehabt vnd Rath gehalten.

Es ist aber kain weltlicher In den rath nie gefordert worden". Und zum Art. 12 werden unter den abzustellenden Gesellschaften die „Focker, Hoffstetter, Welser" namentlich aufgeführt.

Auch die einzelnen von Öchsle benutzten Handschriften zeigen noch Abweichungen. Namentlich hat die Stuttgarter gegen das Ende einen eignen auch bei Goldast u. s. w. fehlenden wichtigen Satz, wonach der Adel hinfort kein Lehn von Geistlichen, sondern nur von Weltlichen tragen soll.

4. Nach der bisherigen Ausführung ist also der ursprüngliche Gedanke der Reformation und dessen erste Gestaltung jenem Heilbronner Convent zuzuschreiben. Ob diesem auch noch die Ausbildung und festere Ordnung beizulegen sei, welche die zweite von Goldast mitgetheilte Form zeigt, bleibt vorerst ungewifs. Dagegen läfst sich die dritte Gestalt, die der alten Drucke, in Verbindung mit einer bestimmten Persönlichkeit bringen.

Jene Notiz nemlich nach der letzten Declaration des letzten Artikels kann den Georg Rixner doch nur als Herausgeber bezeichnen wollen, vielleicht mit dem besondern Anspruche, dafs der Reichsherold auch hier das kaiserliche Wort verkündigt habe. So begegnet man hier einen Namen, der ja zu den berüchtigtsten in der deutschen Literargeschichte zählt. Im J. 1530 erschien bei Hieronymus Rodler zu Simmern in prachtvoller Ausstattung das später häufig aufgelegte Werk „Anfang, Ursprung und Herkommen des Thurniers in Teutscher Nation", welches Heinrich den I als Gründer der Turniere nennt, ausführlich die Abfassung der ersten Turniergesetze unter ihm schildert, und dann 36 Turniere bis zum J. 1395, unter Aufführung der dabei erschienenen Edeln, beschreibt. Welchen entschiedenen und störenden Einflufs das Werk Jahrhunderte lang auf die Darstellung der allgemeinen Begebenheiten unter Heinrich und auf die Geschichte des Turnierwesens geübt hat, weist Waitz in den Jahrb. des D. Reichs I 1 S. 191 näher nach; eben so ist bekannt, welche Verwirrung es bis in die neuesten Zeiten hin in Alter und und Genealogie der einzelnen Geschlechter gebracht hat.

Eine Zueignung des Autors im Eingange besagt:

Dem Fürsten .... Johannsen Pfalzgrauen bei Reine ... meinem gnedigen Herren embeute ich Georg Rüxner genannt Hierusalem Eraldo vnd Khündiger der Wappen u. s. w.

Die Vorrede erzählt: Weil das Buch bei Johann, Pfalzgraf von Rhein und Erzbischof von Magdeburg (1464—1475) „in Behalt erfunden", so habe Georg Rixner Heroald es nicht unbillig jenem Brudersenkel des Erzbischofes gewidmet. Ein Bürger zu Augsburg Max Wirsung habe ein Tractätlein über Turniere drucken lassen [1]). Rixner halte es für seine Pflicht dasselbe zu corrigiren, „nach Erkenntnifs des rechten Originals", welches er selber bei Johann Kirchberger, Vicar des Stiftes der Moritzkirche zu Magdeburg und Kaplan des Erzbischofes Johann gesehen und unter seiner Hülfe mit grofser Mühe aus ihrem „kurzen Teutsch" ins Hochdeutsche gebracht habe. Dann heifst es „darumb diser Herr Johanns difs buch nach seiner Fürstlichen Gnaden abgang ... in sein gewalt gebracht hat, welches vor alter gar nahe verblichen was, vnd als mir solch buch von jme ward, begert ich an jne, das nymant weiter zu vergünnen, des er mich unter augen gewart, vnd warff es in meinem ansehen jn ein feuer, darumb ich weifs solch Ritterspiel von nymandt andern den mir in difs hochteutsch gezung verwandelt vnd an tag bracht ist".

Dieser seltsame Bericht erregte schon Goldasts höchsten Verdacht. Er giebt zwar in den Reichssatzungen S. 4 Heinrichs des Finklers Turnierordnung, aber bemerkt dazu S. 305: nicht zwar dafs ich wölle die Thurniere gehalten zu seyn verneinen, sondern die Form, Weifs vnd Umbständ, wie sie im gemeldtem Buch beschrieben, halt ich, seyn aus des Ruexners wahnsinnigem Hirn erdacht und gespunnen worden. Und als B. G. Struve in seiner Abhandlung de doctis impostoribus 1703 die Personen dieses Gelichters zu classificiren unternahm, hat er dem Autor des Turnierbuchs den gebührenden Platz nicht vorenthalten. Er erzählt auch von ihm: notum est, quod saepe genealogias finxerit, quae latius exponere meditabatur Caspar

---

[1]) Im J. 1518, 4, s. Finauer baiersche gel. Gesch. unter Rixner.

Sagittarius in Ruxnero exenterato. Wie weit es unser „Ernhalt" auch hierin trieb, zeigt Spangenberg, der in seiner Hennebergischen Chronica 1599, S. 10 mit Entrüstung einen Stammbaum mittheilt, in welchem Rüxner die Grafen von Henneberg von Geschlecht zu Geschlecht bis zum Jahr 311 n. Chr. G. zurückführt.

Leider habe ich über die sonstigen Lebensumstände des frechen Mannes nichts ermitteln können. Finauer (s. S. 302 Note) weifs nur zu sagen, dafs er in Baiern geboren sein werde, weil Vigiläus Hund, Vorrede zum baierschen Stammbuch, ihn für seinen Landsmann anerkenne. Sonst haben er und Kobolt, der ihn ausgeschrieben, so wie Jöcher, Struve u. a. nicht mehr, als was die Vorrede zum Turnierbuche ergiebt. Das K. Privilegium für den Verleger dieses Buches ist vom J. 1527; damals also war das Werk wohl fertig. Der „Teutschen Nation Nothdurft" zeigt ihn uns wenige Jahre früher, aber auf gleich fahlem Pferde. Wie weit er, dem das schlimmste zugetrauet werden darf, auch hier in Lug und Trug gegangen, ist freilich nicht genau zu sagen. Es mag sein, dafs er, der sich in der Zueignung zum Turnierbuch nur „Eraldo und Khündiger der Wappen" nennt, wirklich „Römischer Kaiserlicher Mayestät und des heiligen Reiches Ernhalt" gewesen, denn auch damals war dies schwerlich eine Würde von besonderer Bedeutung [1]). Beim Einschieben des kaiserlichen Namens und einer für das Reich ergangenen Ordnung hat ihm eine Aufschrift, ähnlich der von Goldast aufgeführten, wohl schon den Weg gewiesen. Im Dunkeln bleibt, ob er auf eigne Faust oder im Einverständnifs mit den Bauernführern ihrem Entwurfe eine gröfsere Öffentlichkeit und entschiedner den Schein der

---

[1]) J. Spener sagt in der insignium theoria Fcf. 1690 fol., Prolegom. p. 9. Ex aula imperiali didici, quinque esse feciales, non aliam eorum functionem, quam quod solennitatibus aulicis ... assistant et a Caesare per eos ... statibus sententiae insinuentur. Unde ipsi sub aulae praefecto sunt, ... neque aliquis inter eos rex armorum ... est; ita et inspectio in arma nobilitatis ad eos non spectat ... Tum nobiles quam ignobiles ad hanc dignitatem creantur. An olim diguitas huius ordinis major fuerit, fateor me ignorare.

höchsten Autorität zu geben suchte, auch, ob er diesen Schritt vor oder nach der Dämpfung des Aufstandes — Mai und Juni 1525 — wagte. Noch mag nicht unbemerkt bleiben, dafs sein Name vor dem „Beschlusse" steht, der sich noch einmal mit Eifer gegen die „Geweychten" richtet, und dafs in dieser Schlufsrede selber die letzte drohende Voraussagung, s. oben S. 298, etwas milder als bei Goldast gefafst ist.

Das Ergebnifs der Untersuchung ist dahin zu fassen. Nach Öchsles Mittheilungen war durch Eichhorn der richtige Standpunkt für die Beurtheilung des Documents im Wesentlichen schon gegeben. Dasselbe wurde bestimmt aus der Reihe der wirklichen Rechtsquellen oder auch nur der Reichstagsentwürfe und aus dem 15ten Jahrhundert entfernt, und dagegen den Plänen der Volksführer in der gährenden Zeit nach der kirchlichen Reformation zugewiesen. Nach der nunmehrigen Einsicht in die alten Drucke darf sowohl die Annahme Öchsles und Rankes, dafs dem Verfassungsentwurfe der Bauernführer ein schon von ihnen u. d. N. Reformation Friedrichs III vorgefundener Aufsatz zum Grunde gelegen, als auch die Vermuthung Eichhorns für beseitigt gelten, dafs die Schrift von den Zwickauer Schwärmern, namentlich von Thomas Münzer — gegen dessen wilde Pläne die Reformation so bedächtig und milde erscheint — herrühren könne. Es waren dies Annahmen, die, wie hart sie auch gegen die Lage der Dinge und den Charakter der Personen verstofsen, doch durch das vermeintliche Datum 1523 des Druckes jenen Forschern aufgezwungen wurden. Der Umstand, dafs diese Jahrzahl nur der Buchdruckerverzierung angehört, hebt diese Nöthigung auf und giebt einer natürlichern Auffassung über die Stellung der verschiedenen Formen des Werks freien Raum. Zugleich wird die öffentliche und entschiedene Ausschmückung des Documentes mit einem kaiserlichen Urheber nun an einen Namen geknüpft, zu welchem man sich des kecksten literarischen Truges wohl versehen darf.

Hr. Bekker gab, als Nachtrag zu seiner Ausgabe des Phrantzes, die Disputation des Patriarchen Gennadios mit Sultan Muhammed II, in türkischer Sprache, aus der griechischen Schrift, worin Alter sie gedruckت hatte, auf Friedrich Wilkens Bitte in arabische übertragen und mit Sprachbemerkungen begleitet von Hrn. von Hammer-Purgstall.

١

اعتقادمز بونك اوزرنده در كيم الله واردر خالق (1) جملهء موجودات در كيم يوقدن وار ايلدى نه جسمى در نه جسمانى در حسّى در عقل (2) كبى وهم عقل در عقله بكزمز كامل و مكمل عليم بسيط قديم بلا نهايه عالم ايچنده در واوستنده (3) در لا مكاندر هر يرده حاضردر اشبو ذكر اولنان صفتلر (4) اللهه مخصوص در بونلرك ايله مخلوقندن ممتاز اولور دخى نه كه بونلره بكزر وار ايسه

٢

يعنى عليمدر وحليمدر (5) كرچك در نقدر خصلتى وار ايسه مخلوقنده تقسيم اولنمش مجموعهسى اعلى مرتبه ايله

---

(1) χαλικι mit dem Jai Isafet, welches hier gar nicht statt findet, aber vom griechischen Abschreiber häufig Wörtern angehängt wird, denen es nicht zukömmt.

(2) ἄκιλ die Vulgaraussprache für Aakl, νους, nicht عاقل was νοητός.

(3) Sehr verderbt in τανισέ.

(4) σιφετλὲς ganz richtig, in der Folge entweder durch Schreibfehler oder als doppelter nicht unüblicher Plural Ssifatler wie Ulemalar.

(5) χελιμ möchte man des ε willen für كليم halten, aber das unten vorkommende χίλιμ حلم zeigt, dafs jenes Halim gelesen werden müsse.

کندیده موجوددر اشبو ذکر اولنان خصلتلر مخلو قنده ده (1) واردر زیراکیم مخلوقنه دخی ویرر کورمز میسن کندو حلیم اولدوغی ایچون مخلوقنده دخی حلم واردر علیم در مخلوقنده ده علم واردر صادقدر مخلوقنده دخی صدق واردر دخی نه کیم بونلره بکزر وارایسه الّا بو قدر واردر کیم باریده اول خصلتلر ذاتی در مخلوقنده آندندر

٣

یعنی اعتقادمز بونڭ اوزرنده در کیم باری ده اوچ (2) صفات واردر غیری صفاتلرڭ مبدایی و معدنی کبی در بو اوچ صفتله (3) حیّ در حیات غیر مرعی (4) ایله عالمی یراتمه دن اوڭدین دخی وعالمی بو اوچ ایله یراتدی و عالم ایچنده حرکات و سکنات بو اوچ ایله در اویله اولسه بو اوچ صفته و اوچ صورت دیو تسمیه ایدرز (5) شونڭ ایچون کیم اشبو صفتلر آیرمز اول بر حقیقتنی بارینڭ بونڭ ایچون اشبو اوچ صفتله بر الله در اوچ دکل

---

(1) *μαχλȣϰȣντάτε*, unten *μαχλȣϰȣντάτα*, sollte eigentlich *μαχλȣϰȣντετα* sein, weil das erste ده (de) die Partikel in, das zweite ده (da) das zusammengezogene Dachi (auch).

(2) *ȣ̓̌τζι.* das *ι* ist hier ganz überflüssig zugesetzt; das Türkische zeigt überall wie der verderbte griechische Text richtig herzustellen, also hier *ȣ̓̌τζ σιφατ βαρτȣρ* u. s. w. wie z. B. das folgende

(3) *ȣ̓̌τζησι φετ λεχεϊτȣρ* richtig zu verbinden ist als *ȣ̓̌τζ σιφετλε χεϊτȣρ.*

(4) Wiewohl das griechische Wort nichts als رعی zu sein scheint, so ist dieses doch schwerlich richtig, da dasselbe keineswegs den Sinn des griechischen *αϊδίως ἐν ἑαυτῶ* giebt.

(5) Fehlt im Alter, steht aber in der Pariser Handschrift als *ʼιντέρȣσ.*

۴

یعنی اعتقادمز بونک اوزرنده در کیم باریدن ظاهر اولور نطق وارادت نته کیم اوتدن حرارت وشعله و یا قغلجم (1) اودک (2) حرارت مخرّی و شعله سی واردر همدم وجهله حرارت و شعله کوندرور یعنی که کائنات یوغ ایکن دخی نطق وارادت بارینک قدیم اوّل ایدی اول اوچ کیم دیرز عقل ونطق وارادت در بو اوچه بر تکری دیرز نته کیم ادمک جاننده عقل ونطق عقل وارادت عقلی (3) واردر اویله اولسه اول اوچ جانک حقیقتنه نظر بر جان در وهم کیرو بارینک نطقنه علم الله و قدرت الله وابن الله دیو تسمیه ایدریز زیراکیم آنلر بارینک حقیقتندن متولّد اولدی نته کیم ادمدن طوغنه ابن ادم دیرز ونته کیم ادمک فکری روحدن متولّد اولدی (4) ... ودخی کیرو ارادت الله وروح قدسی و محبّت الله دیو تسمیه ایدرز ودخی عقله اب دیرز زیراکیم عقل کمسنه دن طوغمدی نطق وارادت بوندن طوغر و دخی ایدرز کیم بارینک حقیقتنی بلمک ایچون دکل در بلکه کندینک حقیقتنی دخی کرک بیلور وآنکلر (5) .... کندینک حقیقتنی تعقّل ایتدوکی ایچون انک ایچون

---

(1) Sehr verderbt, aber doch erkennbar in *ἐγέρκιτζιμ.*

(2) *ὀτῶν* scheint auf den ersten Anblick اودون Odun d. i. Holz zu sein, ist aber der Genitiv von Ud d. i. Feuer, *ἀπὸ τοῦ πυρὸς.*

(3) *ἀκλι.* hier stellt das *ι* keineswegs, wie so oft, das Isafet vor, sondern das Jai nisbet, wodurch aus Aakl *νοῦς* (Vernunft) Aakli *νοητὸς* (vernünftig) wird.

(4) Das Weggelassene ist im Alter doppelt.

(5) Wie *τελικζὲς* als *καὶ διὰ τοῦτο* türkisch geschrieben werden müsse, bleibt noch zu errathen, vielleicht dafs andere Handschriften hierüber Aufschlufs geben.

نطقی واردر وعلمی واردر اول علمله ابدی حقیقتنی آکلر وبیلور
زیرا همان ودخی دیرز کیم همان مخلوقنی سوّر ودلر دکل در بلکه
کندویی دخی سور ودلر انکّ ایچون نطق وروح قدسی
دائما (1) حقدن کلور وابدی کندی ایله در اول سببدن باری
یه بر الله دیرز

٥

اعتقاد مز شونکّ اوزرنده در کیمر (2) باری نطقی ایله و
علمی ایله و قدرتی ایله عالمی یراتدی وهم روح قدسی ایله کیم
کندینکّ احسن اختیاری ومحبّتیدر انکله تهیّه ایدر وهمر
قادر (3) در و تحریک ایدر عالمر ایچنده هر شی کندو خاصه
سنه کوره ودخی انکّ ایچون اینانورز کیم اول وقتین کیمر
الله تبارک وتعالی دلدی کندونکّ کمال شوکتندن (شوقندن)
دوندرمک ایچون ادملری شیطان ایماننده وبت پرستلکدن
زیراکم بنی اسرایل قومی (4) بارینکّ برلکنه و موسی نکّ کتابنه
اعتقاد ایدرلر واینانورلر ایدی آنلردن غیری ادملر کیمر یر
یوزنده (5) وار ایدی اللهه اعتقاد ایتمزلر ایدی بلکه مخلوقنه
طاپرلر ایدی بت کبی آی کبی کون کبی چون تکری یه

---

(1) τάνμ χαητὰν scheint freilich دائم حی دن zu sein, allein ἀιδιως kann nur Daima heifsen und ἐκ τȣ̃ Θεȣ̃ Hakkdan.

(2) Fehlt im Alter steht aber in der Pariser Handschrift.

(3) κατηρȣ̃ρ für κυβερνᾶ ist weder mit Kadirdur noch mit Takdir eder تقدیر ایدر richtig übersetzt, es sollte تدبیر Tedbir eder heifsen.

(4) Fehlt im Alter, steht aber in der Pariser Handschrift.

(5) Das κι ist überflüfsiger Zusatz wodurch die Phrase: auf der Erde zum Participiensatze: das auf der Erde Existirende, würde.

طاپرلر ایدی بر کرچک تکری یه طاپمزلر ایدی شیطان آلداتمسیله اوزلر نوسلری (1) هواسنه اویارلر ایدی الله امرینه امتثال ایدوب موسی کتابنه اینانمزلر ایدی

٦

انک ایچون ادم صورتنده نطقی ایله وروح قدسی ایله بونلری ارشاد ایلدی بوندن اوتورو نطق باری ادم صورتنی کسوه لندی ادم کبی ادملرایله مصاحبت ایده نطقی ایله وعلمی ایله عالمده ارشاد ایدوب فاسد اعتقادلرینی ابطال ایلیه اللهک وحدانلغنه اعتقاد ایدەلر عیسی کوستردیکی کبی وهم ادم کبی عالمده عمل ایدوب علمی ایله ارشادنی تکمیل ایلیه وهم اویله ایلدی وهم الله نطقی وقدرتی برله قادر(2) اولوب جمع عالمی اصلاح ایده کندو اختیاری اوزره زیرا ممکن دکل(3) درکه برکشی جمع عالمی حقدن یانه دوندوره اویله اولدوغی ایچون اول پادشاهء علیمر ازل قدیر قیوم نطقی ایله کرچکی قدس مبارکده اکدی و هم اول روح قدسی ایله حواریونی منوّر ایلدی وقوّتلندردی اول کرچکی جمع عالمده اکمک ایچون وهم اولومدن قورتیوب کرچکلک محبّتی وامیرک امری محبّتندن اوتورو وعالمی ضلالتدن قورتارمقدن اوتورو ودخی عیسی کبی کندو اختیاری ایله ادملک صورتی ایله اولدوکی کبی اولمغیچون مخلوقاتی حضرت باری یه یتشدرمک ایچون اویله اعتقاد ایدرز

(1) *νευσλεῳι* ist vielleicht noch richtiger نفسلری zu schreiben, denn Nefs u hawa ist der gewöhnliche Ausdruck für Lust und Begier.

(2) *ϰατιϱ* könnte sowohl قدیر als قادر heifsen, das letzte ist aber hier das wahrscheinlichere.

(3) Fehlt im Alter, steht aber in der Pariser Handschrift als *ϰη*.

بر الله (1) بو اوچ ایله اب (2) ابن وروح قدس ایله ارشاد ایلدی ربّمز عیسی کندو کرچک اولدوغی ایچون اعتقاد ایدرز کیم ارشادی دخی کرچک در شاکردلری (3) دخی احسن عقل ایله اکلرز بر دخی علمی (علم و) قوّتیله

٧

یعنی اعتقادمز بونک اوزرنده در کیم الله سوزی وادملک آنک کبی ادملک که نطق باریمز الله سوزی آنی کسوه‌لندی عیسی در عیسی نک حیات جسمانیسی ادم حیاتی ولیلم حیاتی کبی در دخی

٨

یعنی اعتقادمز بونک اوزرنده در کیم بر ادم شول جان ایله تن کبی بر شخصه نظیر بر ادم اولدی یعنی (4) بارینک نطق عقلیسی بر طرفدن وبر طرفدن روح ایله جسم عیسی ابن مریم صورتی عیسی اولدی ونته‌کیم جسم دائم ادمده ایکی حقیقتلو (5) هر برینک الهیتی حقیقتلو حیاتله بر برندن آیرتی (6) نه خود اول نطق الهی جسد عیسی اولدی عناصر کبی ونه

---

(1) *ἀλαχι* ist vielleicht اللهی zu schreiben, wenn man es als Accusativ von dem vorhergehenden Ittikad ederis gelten lassen will.

(2) Ist mit *βε* zu suppliren, so auch das folgende.

(3) *σαγιτλερῆ* scheint freilich شاهدلری zu sein, allein das Wort für Jünger ist Schagird.

(4) Sehr verderbt als *μπακνιχι* wiewohl oben richtig *γιὰνι*; das vorhergehende *νασιρ* einer Person ähnlich, ist keine treue Übersetzung des Textes.

(5) *χακικάτητι* in der folgenden Zeile richtiger *χακικατλι*.

(6) *ἀκρίητι* verderbt statt *ακριητι* durch die häufige Verwechslung des *κ* mit *η*.

خود جان اولدی ونه خود عیسی نکٓ قانی وجانی نطق الهی اولدی (1) .... ۞ چون نطق الهی وادملک ودخی هر نسنه کیم باریده در وآنده در حقیقت باری در زیراکیم باریده عرضی دکلدر ذاتی در انکٓ ایچون بارینکٓ نطق عقلیسنه باری دیرز واینانورز زیرا بو نطق باری عیسی ده اولدوغی ایچون عیسی یه تکری وادم دیرز ادم تسمیه اولندی روح و جسده نظر اسمی باری تسمیه اولندی باری نطق عقلیسنه نظر

۹

یعنی اعتقادمز بونکٓ اوزرنده درکیم نطق باری عیسی ده ایدی ودنیاده ایدی وکوکده ایدی ویرده ایدی وباری ده ایدی وباری اتاسنده ایدی زیرا نطق باری لا مکاندر نته‌کیم بونی (2) طوغورن باری لا مکاندر الّا بوقدر واردر کیم باری ده غیری جهتله در

۱۰

یعنی اعتقادمز بونکٓ اوزرنده در کیم شو وقت کیم (3) باری کمال حلمندن وخشایشندن مخلوقندن برنه اعطا ایده بو عطادن کندو ایچون نقصان کلمز بلکه دخی کمال بولور زیراکه مخلوقنده‌کی کمالدن کندو عظمتی (4) ظاهر اولور ودخی

---

(1) *ἐβὲτ ϛάημ* scheint für ابد دایم zu stehen, was aber dem griechischen Texte nicht entspricht.

(2) *μπευεν* als بونکٓ gäbe keinen Sinn.

(3) *σὸ βάκτι κιμπαρι* ist die Vulgaraussprache Schol wakit kim statt Schol wakt kim *σὸ βακτ κιμ μπαρι.*

(4) *ἀδεμετι* kann nicht ادمیتی sein, da im Texte *τὸ ὕψος* steht. Eben so kann das folgende *σευκατινι* nur als Schewketini gelesen werden, da es der *δύναμις* des Textes entsprechen muſs.

بونك ايچون كيم الهك شوكتى ومحبّتى ادملره وغيرى ادملره
كوندردوكنده دخى زياده اولدى اول نطق بارى جمع كمالى
ايله عيسى يه كلدوكى ايچون بوندن اوكدين كلان پيغمبرلره
على قدر مراتب كلدوكنده حاصل اولاندن عيسى يه كليجك
مخلوقنده شوكت الله ومحبّت الله دخى زياده اولدى

١١

يعنى اعتقادمز بونك اوزرنده در كيم عيسى چار ميخلندى (1)
واولدى (2) كندى اختيارى ايله چوق دورلو فائده لردن
اوتورو اشبونلر ادملكنه نظردر يعنى بارينك سوزى نه چار
ميخلنور و نه كيرو حيات بولور اوّت كندو احياى اموات
ايتدى ثم كندو كسوه لندوكى جسمى احيا ايتدوكى كبى
وثم كيرو حيات بولدقدنصكره كوكه سعود ايلدى كيرو يره
اينوب حاكم اولسه كرك

١٢

يعنى اعتقادمز بونك اوزرنده در كيم ادملرك روحى اولمز
زيرا آنلرك تنلرى كيرو حيات بوليسر در حيات ابدى ايله
زحمتسز منوّر خفيف يمه دن ايچمه دن برى اولالر وكسوه دن
فى الجمله نفسانى ارزولردن برى اولالر شول ارواح كيم خير عمل لر
قلمشلردى واعتقادلرنده خلل اولمش ايدى آنلر جنّته كيرهلر
شونلركيم كناه اشلدى وكناهلرنده مصرّ اولديلر اصرارى اوزره

---

(1) τζαρμιχ, ὀλυτι als چار ميخ اولدى d. i. *crux fuit* würde keinen Sinn geben, während Tscharmichlendi wörtlich das griechische ἐσταυρώθη.

(2) Im Alter ἐλυζ اولنج Öländsch mortuus statt Öldi, was in der Pariser Handschrift richtig ἔλυτι.

كندیلر نار جهنّمده اولهلر جنّت كوكده (1) وجهنّم یرده وولیلر اولدر كیم بونده تقلید ایله بلدوكلری اسرار اللهی آنده معاونه كوره‌لر

١٣

یعنی نطق باری جسد عیسی یی كسوه‌لندوكنه حكمت نه در دیو استفسار اولنسه محكم جوابه حاضرایز اول جوابلردن غیری یدی دورلو حجّتمز واردر كیم بو دینك حقیقتنه شاهددر

١٤

یعنی اوّلكی حجّت اولدر كیم بنی اسرایل قومی پیغمبرلری كیم بزده تصدیق ایلرز عیسی ایچون هرنه كیم اشلدی وكندویه واقع اولدیغنی جمعیسی (2) دیدیلر وشاكردلری كیم حواریون در آنلر ایلدیكین وآنلره واقع اولانین تعظیماتله عیسی نك مناقبین بز دیدوكمز كبی شهادت قلدیلر شهادتلری كرچك ایدیكی استفسار اولنورسه جوابه قادرز

١٥

یعنی ایكنجی حجّت اولدر كیم نقدر دینمزه متعلّق كتابلرمز وارایسه بری برنه مخالف دكل زیراكم مأخذلری بر ایدی كیم باری ایدی اكر اویله اولمز ایدی بر برنه مخالف اولیدی

١٦

یعنی اوچنجی حجّت اولدر كیم اشبو دین یكّی وعجب

---

(1) *μιὸντὲ* giebt als میانده gelesen den Sinn, dafs das Paradies in der Mitte (zwischen Himmel und Erde), allein Kökde scheint im Gegensatze mit Jerde das richtigere.

(2) *τζαμίκσι* sehr verderbt wie das unten folgende Taasimat und *σαχατὶτ* statt Schehadet, und dann *μπίρτιτιγεμὲρ* statt *μπίς τιτιγεμες* Bis dedügümes kibi.

ومحبّت برله اول بت پرستلر وانش پرستلر هر یرده قبول ایلدیلر
چوق زحمت وچوق مشقت چکوب همان جاهللری بو دینه
ایمان کتورمدی بلکه عالمری وعاقللری دخی کرک اعتقاد ایلدیلر
بونک ایله اول باطل دین فاسد اولدی

١٧

دوردنجی حجّت اولدرکیم بو دین ایچنده بر جهتدن (1)
مخالف نسنه یوقدر مبتدای انسانی دکلدر مبتدای روحانی در
بر طریق مستقیم در کیم روحلرمزی محبّت الله و حیات ابدی
یه ایلتور

١٨

یعنی بشنجی حجّت اولدرکم شونلرکم اشبو دینی قبول
قلدیلر بونک اوزرنه (2) ثابت اولدیلر وخیر عمل اشلدیلر مرتبه
حاصل قلدیلر هم چوق معجزهلر (3) اشلدیلر عیسی آدی ایله
بو بویله اولمز ایدی اکر بو دین حقّ اولمییدی

١٩

یعنی آلتنجی حجّت اولدر کیم هر کمسه اشبو دینک
علیهیسنه مسلوک (4) اوله جوابه قادردر

٢٠

یعنی یدنجی حجّت اولدر کم اوچ یوز اون سکز ییل

---

(1) *βὲ τϛιχϑέν* gäbe als وجهدن keinen Sinn, und wird augenscheinlich durch das folgende muchalif nesne als Bir dschihetden zu lesen bestimmt.

(2) Üserinde wäre richtiger.

(3) *μονετϛιλὲϱ* sehr verstümmelt statt Mudschiseler.

(4) Mesluk ola ist unrichtig statt Salik ola oder Soluk ede سلوک ایده es müfste denn vielleicht Meschghul مشغول zu lesen sein, was aber nicht wahrscheinlich.

اشبو دینک ابطالنه مقاتله ایله محاربه ایله مجادله ایله اول
زمانک پادشاهلری کیمر چوق تکری یه وبتلره طاپرلر ایدی
مسلوک اولوب ابطال ایدمدیلر بلکه قوّت بولدی عالمده
تا شمدی‌یه‌دک اکر اللهک رضاسی اویله اولمییدی بویله
اولمز ایدی یعنی اویله دیرز بز دینمز بابنده اختصار ایتدم
بالتّمام تمام اولدی

Dieser Schlufs fehlt im Alter. Wenn die neue Ausgabe Phrantze's die Orientalisten ganz befriedigen soll, so wäre aufser der Herstellung des mit griechischen Buchstaben geschriebenen türkischen Textes in der richtigen Verbindung der Sylben und Wörter (welche aus dem vorliegenden türkisch geschriebenen ersichtlich) auch die Aussprache des Türkischen mit lateinischen Buchstaben erwünscht, weil z. B. sonst der Hellenist nicht weifs, dafs *νευσανι* als nefsani, *τζέμλε* als dschumle, *ἰχτικατιμῆς* als ittikadümüs, *κιμπι* als kibi, *χουτζὲ* (*χουτζὲ*) als hudschet, *τεγιὲλ* als deül oder deil, *καμπὲλ* als kabul u. s. w. auszusprechen ist.

Bemerkungen zur türkischen Umschrift der Disputation des Patriarchen Gennadios mit Mohammed II aus der Ausgabe Phrantze's von Alter.

Aus der gänzlichen Übereinstimmung des griechisch geschriebenen türkischen Textes bei Alter mit dem von Crusius in seiner *Turco-Graecia* gegebenen (eine Übereinstimmung, welche sich bis in die augenscheinlichsten Schreib- oder Druckfehler bewährt), scheint es, dafs Alter diesen Theil des Textes unmittelbar aus der *Turco-Graecia* habe abdrucken lassen, und in jedem Falle ist es erwünschlich, dafs von mehreren anderen Handschriften Phrantze's (deren eine zu München, eine zu Mailand, zwei zu Turin), derselbe griechisch geschriebene türkische Text mitgetheilt werden möge. Von dem vorliegenden doppelten des Crusius und Alters (welche identisch) und dem der Pariser Handschrift ist der erste der bei weitem mit gröfserer Kenntnifs des Türkischen geschriebene, in welchem nur hie und da einige Wörter fehlen, welche so wie

die letzte Zeile des Schlufses aus der Pariser Handschrift zu suppliren sind, während im Absatze δ bei Alter eine Zeile doppelt geschrieben, und deshalb im Drucke wegzulassen ist.

Dieser nun bald vierhundert Jahre alte in griechischer Aussprache geschriebene türkische Text zeigt, dafs sich die letzte in vier Jahrhunderten nicht im geringsten geändert, und dafs trotz aller seitdem und besonders seit dem Beginne dieses Jahrhunderts in der Türkei vorgefallenen Veränderungen und Reformen die Aussprache ganz dieselbe geblieben ist. In dieser ist vorzüglich der von so vielen Orientalisten für gleichgültig erachtete Unterschied des e und a zu bemerken, welcher auch hier durchaus dem Gesetze der weichen und harten Buchstaben folgt, so durchaus Eb der Vater nicht Ab (was vulgare arabische Aussprache), weil das Hemse (nicht Hamsa, was der eigene Name eines Mannes) immer wenn mit Feth vocalisirt e und nicht a lauten mufs; also Ebul-chair und nicht Abolchair, Ibn und nicht Ebn, wie nur die englischen Orientalisten recht schreiben, weil im Englischen das e als i ausgesprochen wird. دە ist als Präposition (oder vielmehr Postposition) immer De und nur dann als Da auszusprechen, wenn dasselbe zusammengezogen für دخی Dachi (auch) gebraucht wird. Die Art und Weise womit in Phrantze das griechische Alphabet zur Bezeichnung türkischer Buchstaben verwendet wird, ist ganz und gar die noch heute übliche der Neugriechen; die Buchstaben ح und خ werden beide mit χ geschrieben, nicht weil die Aussprache dieselbe (indem dieselben durchaus wie das deutsche H und Ch lauten), sondern weil das Neugriechische den reinen H-Laut nicht kennt; die wahre Aussprache des ح und خ ist ebenso von einander unterschieden, als die des ق Kaf ك Kjef und گ Gjef: das erste wird durch das einfache κ, das zweite durch κε wie كامل κεαμίλ, das dritte durch γκι wie كورمزميسن γκιορμέσμιτιν ausgedruckt. Dafs das Dal (D) anders als das griechische δ laute, erhellet daraus, dafs jenes immer mit ντ bezeichnet, dieses nur als Substitut des ذ und des ظ gebraucht wird: ναδαρ für نظر und δικιρ für ذكر. Für و wird überall β, für ب (weil der B-Laut dem Neugriechen als einfacher Buchstabe in der Schrift fehlt)

μπ gebraucht; das ز findet seinen natürlichen Stellvertreter im ζ, so dafs die Franzosen vollkommen Recht haben ز mit z zu schreiben, welches bei ihnen der lindeste Sauselaut, während die deutschen Orientalisten sehr Unrecht haben dafür das Z, welches im Deutschen das Zeichen des schärfsten Sauselauts, zu gebrauchen. Mit gröfserem Fuge könnten sie dasselbe statt tsch چ verwenden, welches der Grieche, der diesen Laut durchaus nicht aussprechen kann, mit τζ ersetzt. Den Laut des Ain, welches im arabischen Alphabete (Ebdsched hewes) dieselbe Stelle einnimmt, wie das O im griechischen, wird wie der Laut des H ebenfalls mit χ substituirt, also ιχτικατεμᾶς für اعتقادمز und σοχλὲ für شعله. Da der Neugrieche den Sche-Laut ebenso wenig kennt, als den H-Laut, so gebraucht er auch für S und Sche immer nur das σ: σοχλὲ stat Schoole die Flamme und σουνν statt Schunun; den Laut des J drückt er mit γι aus, also durchaus Γιάνι für يعنى; den ihm endlich ganz fremden Nasenlaut des ſsaghir Nun ڭ sucht er durch Verdoppelung des Vocales auszudrücken, also statt تڭرى tanri (auf französisch ausgesprochen) τααρι, wofür der Mongole Tengri sagt. Dieses sind die Anhaltspunkte der von dem Neugriechen befolgten Rechtschreibung des Türkischen; die meisten Abweichungen sind augenscheinliche Schreib- oder Druckfehler, wie z. B. χουζὲτ für χουζὲτ ججت oder εηλετι statt εηλετι ايلدى und dergleichen mehr.

---

5. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Trendelenburg las „über Herbarts praktische Philosophie und die Ethik der Alten."

Hr. Encke machte folgende Mittheilung:

Für die diesjährige Opposition der Flora hatte ich selbst sorgfältig den Ort aus den Brünnowschen Tafeln berechnet, und liefs ihn zur Sicherheit ebenfalls von meinem Gehülfen, Hrn. Bruhns, herleiten. Die Vergleichung mit der Beobachtung war folglich hier ein sicherer Prüfstein.

Hr. Bruhns hat die Flora jetzt an zwei Abenden jedesmal im Meridian und mit dem Refraktor beobachtet. Die Meridianbeobachtungen gaben

	MBZ	α	δ
	$13^h\ 11'\ 4{,}6''$	$17^h\ 57'\ 39{,}04''$	$-18^\circ\ 44'\ 30{,}32''$
1856 Juni 2.			
3.	13 6 10,6	17 56 40,74	18 45 55,75

Die Refraktorbeobachtungen, bei denen beiden derselbe Vergleichstern gebraucht ist, gaben

	MBZ	α	δ
1856 Juni 2.	$13^h\ 38'\ 25{,}4''$	$17^h\ 57'\ 37{,}72''$	$-18^\circ\ 44'\ 34{,}71''$
3.	12 41 59,1	17 56 41,32	$-18\ 45\ 57{,}20$

Der Unterschied der Berechnung im Jahrbuch von 1858 gegen die Beobachtung, die letztere subtractiv genommen, ist bei den ersteren

in α.	Juni 2.	$-0{,}01''$	in δ.	$+1{,}4''$
	3.	$-0{,}07$		$+1{,}4$

bei den letzteren

in α.	Juni 2.	$+0{,}19''$	in δ.	$+4{,}1''$
	3.	$+0{,}37$		$+3{,}5$

Da die genaue Bestimmung des Vergleichsterns jetzt noch nicht geschehen konnte um die Flora nicht zu versäumen, so ist die Übereinstimmung beider Beobachtungsarten so gut als man erwarten kann und die Tafeln leisten Alles was gewünscht werden kann.

Hr. Homeyer übergab eine Nachricht „über Klenkok wider den Sachsenspiegel," wobei er auch einen Anhang zu seiner im vorigen Jahre gelesenen Abhandlung beantragte.

Er theilte mit, dafs er von den Hrn. Prof. Stenzler und Archivar Dr. Wattenbach in Breslau einige schätzbare Nachträge zu seiner am 22. März 1855 gelesenen Abhandlung: „Klenkok wider den Sachsenspiegel" erhalten habe.

Der erste besteht in einem lateinischen Aufsatze, aus der Hdschr. der K. Centralbibliothek zu Breslau IV F. 57 S. XV,

worin Klenkok gleichwie in der deutschen Schrift, Abhdl. S. 383, 416 ff., dem Magdeburger Rath gegenüber seine Angriffe auf die Irrthümer des Ssp. vertheidigt. Der neu aufgefundene Aufsatz erscheint als der ältere und enthält, obwohl in der Hauptsache mit dem deutschen stimmend, doch mehrere eigne für die Geschichte des ganzen Streites erhebliche Züge. So erklärt sich die der Ausführung Klenkoks gegen das Rechtsbuch gegebene Bezeichnung Decadicon (Abhdl. S. 388 N. 15) jetzt in der That daraus, dafs der Verf. ursprünglich nur zehn Hauptirrthümer des Ssp. hervorgehoben hatte. Bemerkenswerth ist ferner die Erwähnung einer Abrede Klenkoks mit Kerlinger, Abhdl. S. 383, dafs dieser die aufgedeckten Irrthümer dem Pabste anzeigen solle. Endlich ergiebt sich nun, dafs die Zeit, da Klenkok zuerst wider den Ssp. auftrat und die Schritte Magdeburgs gegen sich hervorrief, später als bald nach 1330, Abhdl. S. 384, falle. Denn einerseits erzählt hier Klenkok: anno praeterito dum essem Erfordie quosdam errores .... in quodam libello qui nuncupatur Saxoniae speculum insertos ... reperi, andrerseits gedenkt er schon als „dominus meus" des (Albertus) Halberstadensis, welcher erst im J. 1390 starb.

Der zweite Beitrag liegt in der Hinweisung auf eine künftig weiter zu verfolgende Notiz, welche Dudik Iter Romanum, II 125 aus den Päbstlichen Regesten dahin giebt: 1356. 16. Oct. Innocent. VI. Karolo imp. notificat excommunicationem at prohibitionem scriptorum quae leges seu Speculum Saxonicum appellantur et rogat ut huic mandato invigilat. d. Avin. Idib. Oct. an. 4. Ut supra epist. 370. Es wird nach jenem Aufsatz glaublich, dafs auch diese, um 18 Jahre der Bulle Gregors XI vorangehende Verurtheilung des Ssp. durch Klenkoks Angriffe herbeigeführt wurde.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

R. v. Carnall, *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen.* 4. Band, 1. Lieferung. Berlin 1856. 4.

Athenaeum français. no. 22. Paris 1856. 4.

L'Institut. 1. Section. no. 1168. Paris 1856. 4.

Corrispondenza scientifica in Roma. no. 37—39. Roma 1856. 4.

Revue archéologique. 13me année, Livr. 2. Paris 1856. 8.

Geschichtsblätter aus der Schweiz. 2. Band, 4. Heft. Luzern 1856. 8.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 12. Jahrg., 2. Heft. Stuttgart 1856. 8.

Mittheilungen der Geschichts- und alterthumsforschenden Gesellschaft des Osterlands. 4 Bd., 2. Heft. Altenburg 1856. 8.

Einige Actenstücke zur Geschichte des sächsischen Prinzenraubs. Altenburg 1855. 8.

Back, *Über Wetterläuten und Wetterkorn.* Altenburg 1856. 8.

The quarterly Journal of the chemical society. no. 33. London 1856. 8.

Schleicher, *Litauische Grammatik.* Prag 1856. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers d. d. Prag 5. Mai 1856.

Th. Lawson, *Army Meteorological Register for twelve years from 1843—1854.* Washington 1855. 4. Mit Ministerialrescript vom 3. Juni 1856.

Walz und Winckler, *Jahrbuch der Pharmacie.* 5. Band, Heft 3. 4. Speyer 1856. 8.

Aufserdem kamen zum Vortrage zwei Rescripte des vorgeordneten Hrn. Ministers vom 28. und 31. Mai a. c., welche die Genehmigung der von der Akademie bewilligten Summen von 200 Rthlr. an Hrn. Prof. Theodor Schönemann in Brandenburg und von 200 Rthlr. an Prof. Dr. Curtius in Göttingen für wissenschaftliche Unternehmungen und Leistungen aussprechen.

---

12. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dieterici las „über das Verhältnifs der neugeschlossenen Ehen zu der Anzahl der gleichzeitig Lebenden in den verschiedenen Staaten Europa's."

Anknüpfend an einen früheren Vortrag in der Sitzung der philos.-histor. Klasse, in welchem das Verhältnifs der neugeschlossenen Ehen zur Bevölkerung im Preufsischen Staat ausgeführt war, und dargethan wurde, dafs in den letzten Decennien

auf resp. 113, 109, 116 Personen eine neue Ehe geschlossen worden, während in den letzten Jahren $18\frac{52}{54}$ nur auf je 121 Personen eine neue Ehe sich berechnete, wurden die ähnlichen Verhältnisse in Bezug auf diejenigen Staaten Europa's besprochen, von denen in den officiellen statistischen Tabellen und sonst in glaubwürdigen Schriften über die Verheirathungen sichere Nachrichten vorliegen. Abgesehen von den vielen Abweichungen und Verschiedenheiten, die sich nach einzelnen Provinzen und Landesgebieten zeigen, und wenn man die letzten Jahre 1853 und 1854 fortläfst, welche bei den hohen Getreidepreisen in ganz Europa und dem Kriege zwischen Rufsland und den Westmächten fast in allen Staaten unverhältnifsmäfsig wenig neu geschlossene Ehen zeigen, ergeben die ungefähren Durchschnitte oder sonstige Mittelzahlen in den letzten dreifsig Jahren bis etwa 1850 oder 1851 im Ganzen folgende Verhältnisse:

1. Bayern nach der Zählung von 1843. — 1 : 150.
2. Schweden 1 : 138 bis 140.
3. Württemberg, Baden, beide Hessen, Thüringen 1 : 130 bis 140.
4. Belgien, die italienischen Staaten, Hannover 1 : 130 bis 135.
5. Frankreich etwa 1 : 125 bis 127.
6. England (Engl. und Wales, da von Schottland und Irland die Nachrichten fehlen) 1 : 122 bis 125.
7. Die Niederlande 1 : 121 bis 124.
8. Dänemark und Norwegen 1 : 115 bis 122.
9. Die österreichischen Staaten 1 : 115 bis 120.
10. Königreich Sachsen und der Preufsische Staat 1 : 115 bis 118.

Wie Vieles noch schwankend und unsicher bei diesen Übersichtszahlen bleibt, da nicht von allen oben angeführten Staaten vollständige Zahlenreihen verglichen werden konnten, so sind doch einige Resultate, wie dies bei der Behandlung der einzelnen Länder näher ausgeführt wurde, nicht zweifelhaft. Es stellt sich zunächst heraus, dafs bei dem Verhältnifs der neuen Eheschliefsungen zur Bevölkerung nicht so grofse

Differenzen in den verschiedenen Staaten hervortreten, als bei den Todesfällen und den Geburten. Die von Süfsmilch vertheidigte Meinung, je mehr die Bevölkerung steige, um so mehr stiege die Zahl der neuen Ehen, ist nicht richtig; eher steht es umgekehrt: mit gröfserer Dichtigkeit der Bevölkerung wird unter sonst ganz gleichen Verhältnissen die Verhältnifszahl der neu geschlossenen Ehen etwas geringer. Indessen kommt es sehr oft vor, dafs dichtere Bevölkerungen mehr neue Eheschliefsungen zeigen, als noch weniger dicht bewohnte Gegenden. Die grofsen Städte zeigen verhältnifsmäfsig mehr neue Eheschliefsungen als das platte Land, viele Fabrikgegenden, insbesondere wenn die Fabrication nicht sowohl in ihren alten Gränzen steht, als wenn sie in raschem Aufschwung sich befindet, haben ebenfalls mehr neue Eheschliefsungen, als Gegenden, in denen blos Ackerbau in vielleicht nicht besonders günstigem Betriebe sich findet. Nicht blos danach, ob eine Gegend schon voll mit Menschen besetzt ist, als vielmehr auch danach, ob menschliche Thätigkeit im Aufschwung von Handel, Gewerbe, Fabrication und Landbau Mittel findet, einen neuen Hausstand zu begründen, richtet sich das Verhältnifs der neu geschlossenen Ehen zur Bevölkerung; und auch die Besorgnifs vor zu viel leichtsinnig geschlossenen Ehen bestätigt die statistische Vergleichung nicht; denn auffallend genug fallen die Zahlen bei hohen Getreidepreisen, wenn Cholera oder andere Krankheiten herrschen, sofort, und in Gegenden und Ländern, die notorisch nicht im grofsen Fortschritt im Landbau, Industrie und Handel begriffen sind, zeigen sich wenige neue Eheschliefsungen; so dafs die Annahme sich zu rechtfertigen scheint, nicht positive Gesetze, sondern die Natur der Dinge, der eigene Verstand der Bevölkerungen, wenn Ordnung, Sittlichkeit, Bildung und Thätigkeit in ihnen voranschreiten, regeln am besten das Verhältnifs der neuen Eheschliefsungen zur Bevölkerung.

Hr. Ehrenberg las hierauf „über das mikroskopische Leben der centralen Landflächen Mittel-Afrika's," nach Dr. Vogels Materialien.

Das mikroskopische, durch keinen Flufslauf zur Küste geführte Leben des centralen Flachlandes in Mittel-Afrika ist noch von keinem Auge gesehen worden. Meine Bemühung von den ausgezeichnet muthigen Reisenden Barth und Overweg Materialien vom Tschad-See zu erlangen, blieben erfolglos, da Overweg so bald den feindlichen Einflüssen sterbend unterlag und meine an Dr. Barth nachgesendeten Briefe erst in Tripolis dann in seine Hände kamen, als dieser von der Vorsehung wunderbar gerettete Reisende zur Rückkehr sich wieder dort einfand. Nur einige Erden von Tripolis selbst, der Umgegend des alten Carthago und der Oase Fezzan sind in der Mikrogeologie aus Barth und Overwegs Materialien analysirt und meinen eignen schon 1820 mit Dr. Hemprich gesammelten Kenntnissen dieser Art zugefügt worden. Die von mir selbst aus der Ammons-Oase von Siwa mitgebrachten Materialien hatten für die Mikrogeologie 1854 80 Formen-Arten des kleinsten afrikanischen Wüsten-Lebens ergeben: 35 Polygastern, 29 Phytolitharien, 15 andere kleine Formen, 1 unorganische. Die aus Fezzan und Tripolis durch jene Reisenden erlangten Formen betrugen 71 Arten: 16 Polygastern, 41 Phytolitharien, 7 andere organische und 7 unorganische Formen. Im Ganzen betrug die Summe der Formen aus den nordafrikanischen Wüsten 131 Arten.

Zwar sind nun für die Mikrogeologie auch aus Mittel-Afrika bereits ansehnliche Formenreihen zur Übersicht gekommen, indem ich selbst in Habessinien und im Sudan am Nile war, und durch die HH. Werne, Rufsegger und Lepsius vom oberen Nillaufe viele Materialien zur Disposition erlangt habe, auch vom Senegal und Bonny-Niger Wasser und Schlamm analysiren konnte, so dafs sich aus Mittel-Afrika bereits 242 Formen in der Mikrogeologie verzeichnet finden: 105 Polygastern, 134 Phytolitharien, das übrige, weniger Bedeutende aus andern Abtheilungen. Noch fehlte aber das eigentliche grofse Centralland um den Tschad-See.

Die Central-Ebenen des mittleren Afrika's, die Wüsten und Steppen in Bornu, um Kuka und den Tschad-See enthalten aufser der Formen-Eigenthümlichkeit besonders noch das hohe Interesse der Erläuterung der so ausgebreiteten und einflufsreichen Staubnebel im atlantischen Ocean, worüber ich seit 1844 der Akademie Mittheilungen gemacht habe und die 1849 in der Abhandlung über Passatstaub und Blutregen zusammengefafst wurden. Es war sehr wünschenswerth allmälig festzustellen, ob wirklich das centrale Nord-Afrika im Stande oder aufser Stande sei den zimmtfarbenen Meteorstaub zu liefern, welcher in unmefsbarer Menge seit mehr als 900 Jahren geschichtlicher Aufzeichnung, wahrscheinlich aber seit ungezählten Jahrtausenden an der Westküste von Afrika das Dunkel-Meer bildet und darin abgelagert wird. Ja ob wirklich den Passat- oder Monsun-Winden ähnliche Luftströmungen im centralen Afrika überhaupt nur eine solche Staubbewegung in so unbegreiflichem Maafsstabe begünstigen könnten.

Ferner war es nicht unwichtig festzustellen, ob der Tschad-See wirklich süfses Wasser oder brakisches Wasser führe, welches immerhin die Bewohner und Reisenden für Süfswasser halten konnten, dessen Natur aber die darin lebenden Organismen schärfer bestimmen liefsen. Selbst auf den Karten des Stielerschen Atlasses von 1830 ist beim Tschad-See die Bezeichnung Süfswasser-See fraglich beigefügt. Nährte das brakische Wasser Salzwasser-Organismen, so müfsten dergleichen auch im umgebenden Sande und Staube sein und beides sich gegenseitig erläutern.

Aus diesen Anregungen schrieb ich im Jahre 1854 einige Briefe auch an den astronomischen Reisenden, welcher den geographischen Eroberungen der heldenmüthigen, meist als Opfer gefallenen früheren Reisenden durch genaue Ortsbestimmungen die geographische Festigkeit zu geben im Begriff ist, Hrn. Dr. Eduard Vogel nach Kuka und bat denselben diesem Gesichtspunkt einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, was durch Zusenden von Erdproben ganz entscheidend unterstützt werden könnte.

So ist denn durch die in der Sitzung am 22. Mai der Akademie, am Tage ihrer Ankunft direct aus Kuka, vorgelegten

neuesten Nachrichten und Sendungen des Hrn. Dr. Eduard Vogel ein reiches Material gerade von dem interessantesten Punkte, vom Tschad-See, aber auch ein vergleichbares von dem bisher ganz unbekannten Gongola-Flusse, einem Zuflusse des Benoë zugänglich geworden.

Das mannichfach sehr interessante Schreiben des Hrn. Dr. Vogel aus Kuka vom 11. Dec. 1855, welches ich am 22. Mai 1856 vorlegte, ist seitdem in der Berliner Zeitschrift für Allgemeine Erdkunde im Mai-Hefte des 6ten Bandes bereits ausführlich und mit dem sehr anschaulich die Flufsverhältnisse erläuternden Kärtchen des Dr. Vogel Seite 483—487 gedruckt worden. Ich erlaube mir hier nur ein paar kleine Stellen ebenfalls einzuschalten, welche zur speciellen Erläuterung der zu betrachtenden Verhältnisse dienen. Dr. Vogel schreibt:

„Bei den Untersuchungen, die Sie über den Sciroccо-Staub angestellt haben, wird Sie vielleicht folgende Bemerkung über die an der Nordküste Afrika's [Tripolis?] wehenden Südwinde (Gibli [1]) genannt) interessiren. Der Gibli fängt Morgens gegen Sonnenaufgang im Westen an mit getrübtem Himmel, die Sonne roth färbend. Während des Vormittags geht er nach Süd herum und weht aus dieser Himmelsgegend von etwa 11 a. m. bis 3. p. m. mit erstickender Hitze, dichte Staubwolken, die es unmöglich machen einen Gegenstand auf 100 Schritt zu erkennen, vor sich hertreibend, Nachmittags schlägt er nach Ost herum und schwächer und schwächer werdend weht er um Mitternacht ganz gelinde aus Norden. Hier in Kuka ist besonders bei heftigem Ostwinde die Atmosphäre fortwährend getrübt durch ungemein feinen Staub. Ich habe dergleichen in Bantschi nicht wahrgenommen, wo Höhenrauch ganz mit allen den Erscheinungen begleitet, die ich in Thüringen so oft beobachtet habe, ein sehr gewöhnliches Phänomen ist." In einer Note sagt Dr. Vogel: „Hagel, die Körner bis 1″ Durchmesser habe ich zweimal im April und Juli in Bantschi

---

[1]) Gibli kommt von Gebl (Dschebl) oder Gibl Berg. Die Araber bezeichnen häufig damit landeinwärts, stromaufwärts, nach der Höhe hin. Gibli ist also Landwind, in Nord-Afrika Südwind, Auster, Notos. E.

beobachtet. Beide Male fiel das Thermometer plötzlich um etwa 20° Fahrenh."

In einem Schreiben an seinen Vater sagt Dr. Vogel gleichzeitig: „Höhenrauch ist in den bergigten Gegenden Bantschis sehr häufig ganz wie in Thüringen, mit dem nämlichen jodartigen Geruch. Oft erfüllt er 3—4 Tage die ganze Gegend bis ein heftiges Gewitter ihn niederschlägt."

Da ich in meinen Vorträgen über den Passatstaub und Blutregen meinen Erfahrungen des Mangels jedes passat- oder monsunartigen Windes im Innern Nord-Afrika's ein Gewicht bei der Erscheinung des Passatstaubes beilegen mufste, so mögen nun diese neuesten Mittheilungen aus dem Herzen Nord-Afrika's, welche den gleichen Mangel bezeichnen, das Bild weiter führen.

Den schriftlichen Nachrichten des Dr. Vogel sind 4 Proben der dortigen Erd- und Luftstaub-Verhältnisse beigefügt, deren Erläuterungen der eigentliche Gegenstand meiner Mittheilung ist. Es sind:

1. Staub, welcher die Ebene von Kuka bedeckt, vom 9. Dec. 1855.
2. Sand aus einem (doch wohl neuen) Brunnen bei Kuka, 45′ unter der Oberfläche; am gleichen Datum entnommen.
3. Schlamm aus dem Tschad-See bei Moadori am 9. Dec. 1855.
4. Sand mit Gold-Glimmer aus den Quellen des Gongola, eines Nebenflusses des Benoë von Serkin'-yemma, 30 Meilen W. S. W. von Jakoba.

1. Staub der Ebene bei Kuka am Tschad-See.

Es ist ein grau-brauner feiner Quarzsand, feiner als gewöhnlicher Streusand, doch wenig stäubend. Mit der Lupe erkennt man viele weifse und schwärzliche, braune, auch gelbliche Theilchen. Bringt man einen Theil davon unter Wasser, so schwimmen die gelblichen und schwarzen oder braunen Theilchen und die übrigen gleichfarbigen mit den weifsen halten sich an der Oberfläche eines compact zu Grunde liegenden feinen durchscheinenden gelblichen Sandes, so dafs man sie abschlämmen kann. Zusatz von Salzsäure bewirkt ein

schwaches Brausen, wobei besonders alle weifsen Theilchen lebhafter brausen und verschwinden. Beim Glühen schwärzt sich erst der Staub und wird dann wieder gleichfarbig, nur wenig gelblicher. Bei 10 Analysen der abgeschlämmten Masse ergaben sich 65 nennbare Bestandtheile: 25 Polygastern, 34 Phytolitharien, Fragmente von Süfswassermuscheln und von kleinen Krebsschaalen (Entomostraceen), verschiedenes zahlreiches Pflanzenparenchym, Quarzsand und Kalkmulm, kein Glimmer. Die organischen Formen sind nicht das Vorherrschende der Masse, sie sind nur zahlreich eingestreut in einen quarzigen Sand mit etwas Kalkmulm. Am zahlreichsten, so dafs öfter mehrere bei 300 Vergröfserung gleichzeitig in einem Sehfelde liegen, sind *Eunotiae* und *Gallionellae.* Die meisten Formen sind weit verbreitet oder schon unter den von mir in der Mikrogeologie verzeichneten Arten. Bemerkenswerth oder ganz neu sind unter allen 65 Formen nur 6 Polygastern *Arcella Nigritarum, Eunotia Microstigma, Gloeonema Arcus, Fragilaria Oxyrhombus, Lysicyclia Vogelii, Stauroptera trinodis,* und nur 4 Phytolitharien: *Amphidiscus amblytrachys, Lithodontium tridentatum, Lithostylidium foveolatum* und *Spongolithis tracheogongyla.* Am entschiedensten charakteristisch ist *Lysicyclia Vogelii,* eine in Bornu häufige Form, welche noch nie im Passatstaube deutlich geworden ist.

2. Sand aus 45′ Tiefe eines Brunnens bei Kuka.

Es ist ein gelblich-weifser Sand, etwas gröber als gewöhnlicher Streusand, nicht stäubend. Schon mit blofsem Auge erkennt man selten eingestreute schwärzliche und weifse Theilchen, welche sich ebenso wie in dem Oberflächen-Staube verhalten. Durch Glühen wird er aschgrau, dann etwas gelblicher als vorher. Bei 10 Analysen der im Wasser abgeschlämmten feinsten Theile fanden sich auch hier viele organische Beimischungen sehr ähnlicher Art. Es konnten 45 verzeichnet werden: 11 Polygastern, 29 Phytolitharien, 2 organische Kalktheilchen des Süfswassers, Pflanzenparenchym und Quarzsand als abgeriebener daher weifslicher Rollsand aus wasserhellem Quarz. Die Polygastern sind nur dieselben der Oberfläche, darunter *Lysicyclia Vogelii.* Unter den Phytolitharien sind einige

auffallende vielleicht charakteristische Formen: *Amphidiscus asterocephalus, Lithostylidium cristatum.*

3. Boden-Schlamm aus dem Tschad-See.

Die Probe ist ein noch etwas gröberer grau-brauner Sand mit groben braunen und schwärzlichen Pflanzenresten, die sich oft deutlich als Grastheile oder Wurzelwerk schon mit blofsem Auge erkennen lassen. Durch Schlämmen sondern sich alle leichteren vegetabilischen Theile von dem schwereren Quarzsand und dem feineren Mulme. Letzterer besteht in 10 Analysen aus 69 Formen: 17 Arten Polygastern, 41 Arten von Phytolitharien, 6 Arten von Grünsandkörnern, vermuthlich aus Polythalamien der urweltlichen Gebirgsmassen, Pflanzentheilchen und quarzigem, farblosen oder röthlichen Rollsand. Unter den Polygastern sind *Fragilaria mesogongyla* und *Lysicyclia Vogelii*, die Charakterformen der Gegend. *Lithostylidium Amphiacanthus* ist eine andere Charakterform. Kalktheile und Glimmer sind nicht vorgekommen und mit Säure entstand auch kein Brausen im Sande.

4. Sand mit Goldglimmer aus den Quellen des Gongola-Flufses.

Dieser Sand ist etwas gröber als gewöhnlicher Streusand von gelblicher Farbe und enthält viele feine schwarze Theilchen (Magneteisen) und sehr viele Blättchen von Goldglimmer eingestreut. Er zeigt kein Brausen mit Säure und wird beim Glühen erst schwarzgrau, dann ins Rostrothe ziehend. In 10 Analysen der feinsten abgeschlämmten Theilchen waren 62 namhafte Formen: 16 Polygastern, 41 Phytolitharien, Pflanzenparenchym, Magneteisensand, quarziger Rollsand und Glimmer. In dieser Gebirgs-Ablagerung fehlt die *Lysicyclia Vogelii* der Ebenen, aber die Gallionellen waren gleichartig, *Navicula umbilicata* erscheint als neue Art. Zwei grofse *Cocconemata* habe ich als *C. lanceolatum* und *asperum* verzeichnet. Die gröfste Zahl der Formen ist mit den schon aus Afrika bekannten übereinstimmend.

Hr. Dr. Vogel sagt in seinem an mich gerichteten Briefe in Rücksicht auf den Glimmersand des Gongola-Flufses folgen-

des: „Die Gebirge Bantschi's sind lediglich grobkörniger Granit mit grofsen Quarzblöcken und Überflufs an Blei und Zink. Eisen findet sich mit dem gewöhnlichen versteinerungslosen Sandstein östlich von Jacoba in Menge, dagegen fehlen Zinn, Kupfer und Silber. Die Eingebornen halten dafür, dafs die Flüsse Gold führen, der dem Sand beigemischten Glimmerblättchen wegen, von denen Ew. durch meinen Vater eine Probe erhalten werden. Das Salz von Benoë (bei Dschebscheb und Bu Manda) ist lediglich ein Produkt aus der Asche des 20 bis 25 Fufs hohen Grases, welches die Steppen dort bedeckt und so wie es trocken, in Brand gesteckt wird. So wie es niedergebrannt ist, schabt man die obersten Schichten der Erde ab, laugt sie aus und kocht das Produkt ein, wobei man ein graues wenig scharfes Salz erhält, was ziemlich theuer verkauft wird, da man damit alle Länder südlich von Benoë und auch zum grofsen Theil Bantschi versorgen mufs. Ein Pfund kostet 250 Wodda, etwa 3 Sgr. Einen Zoll unter der Boden-Oberfläche findet man keine Spur von Salz."

In Beziehung auf diese interessanten Nachrichten über den eigentlichen Goldgehalt des Sandes habe ich einige Prüfungen auf kleine Mengen und auf die Charaktere des Goldsandes angestellt. Wenn man den Glimmersand mit Wasser übergiefst und horizontal schüttelt, so sammeln sich die goldfarbenen Schüppchen alle an der Oberfläche des Sandes und sie lassen sich durch Schlämmen leicht absondern, während der Quarzsand zurückbleibt. Da also die Schüppchen nicht schwerer, sondern leichter sind, als der Quarzsand, so ergiebt sich daraus, dafs sie kein Gold sind. Wenn man ferner diesen Goldblättchen-Sand glüht, so werden die goldfarbenen Schüppchen weifs, wie es das wahre Gold nicht wird und verhalten sich wie Glimmer. Hiernach könnte es scheinen als ob entschieden kein Gold in dem Sande sei. Dessenungeachtet ist die Mischung dieses Sandes den ergiebigen Goldsanden der verschiedensten Erdgegenden darin ähnlich, dafs sie vielen schwarzen Magneteisensand, der vom Magnet angezogen wird, mit vielen grünlichen, gelben und weifsen quarzigen Krystallen enthält, welche ganz in dem Zusammenvorkommen und der Gestaltung jener Abbildung gleichen, die in der Mikrogeologie als charakteristisch für Gold-

sand gegeben worden ist. Es mag mithin an einzelnen Örtlichkeiten jener Gegend wohl Gold zu gewinnen sein, auch wenn der Glimmer als solcher unbeachtet bleibt.

Resultate.

Folgende übersichtliche und allgemeinere Ergebnisse sind aus diesen Mittheilungen zu entnehmen:

1. Die ganze Formenzahl der aus den von Hrn. Dr. Vogel gesandten Materialien des centralen Mittel-Afrika's ermittelten namhaften mikroskopischen Körper, beträgt 133 Arten, 46 Polygastern, 72 Phytolitharien, Paludinen-Fragmente, Entomostraceen-Fragmente, 6 Arten Polythalamien-Grünsand, 3 Arten weiche Pflanzentheile, 4 unorganische Formen. Alle diese Formen sind in der von mir üblichen Weise in Präparaten aufbewahrt und jeder specielleren Vergleichung zugänglich gemacht. Sie werden hierbei vorgelegt.

2. Keine einzige der 69 vom Tschad-See allein bekannten mikroskopischen Formen gehört zu den Salzwasser-Gebilden. Mithin ist das Wasser des Tschad-See's, welches als trinkbar schon bekannt ist, auch in dieser Beziehung ohne allen brakischen Charakter. Diefs und die durch Dr. Vogel gemeldete Salzgewinnung in jener Gegend entscheidet völlig über den reinen Süfswasser-Charakter des See's.

3. Der Oberflächen-Staub des centralen Mittel-Afrika's ist in Bornu nicht roth, sondern graufarbig und ist dieser Farbe nach in keiner Weise geeignet, den zimmtfarbenen Passatstaub und Blutregen zu liefern, welcher offenbar seit vorhistorischen Zeiträumen, und seit den geschichtlichen übereinstimmend, das Dunkelmeer der afrikanischen Westküste bedingt.

4. Noch bedürfen zwar die täglichen und periodischen Luftströmungen und Winde im centralen mittleren Afrika eine bestimmtere Erläuterung, allein aus den gewonnenen Mittheilungen geht schon hervor, dafs ein fester Typus, dem des Passates oder des Monsuns gleich, welcher die constanten Staubnebel des Dunkelmeeres zu erklären geeignet wäre, im Central-Lande nicht vorhanden ist.

5. Was die kleinen Lebensformen anlangt, so sind aus den Materialien, ungeachtet bereits 133 Formen ermittelt werden konnten, doch noch nicht viele lokale Charakterformen hervorgetreten. Mehrere zum Theil höchst massenhafte Charakterformen aber, welche erlangt worden sind, wurden bisher niemals im Passatstaube gesehen und mehrere Charakterformen des Passatstaubes sind zwar zum Theil als in Guiana Süd-Amerika's massenhaft lebend, aber noch immer nicht lebend aus Afrika nachweisbar geworden. Die beigegebenen Zeichnungen werden geeignet sein eine Vergleichung des Passatstaubes mit wissenschaftlicher Schärfe immer spezieller durchzuführen.

6. Es kann in der Umgegend des Tschad-See's und in den Quellengebieten der ihn speisenden Flüsse im Süden und Westen wohl kein Kreidegebirge geben, weil keine Kalk-Polythalamien der Kreide in den eingesandten, freilich lokalen und geringen, Materialien erkennbar sind. Allein es mufs wohl polythalamische tertiäre Kalkgebirge in jenen Verhältnissen geben, aus welchen sich die polythalamischen Grünsandkörner ableiten lassen, welche im Schlamme des Tschad-See's liegen.

7. Die sandigen Bodenverhältnisse am Tschad-See sind bis zu 45 Fufs Tiefe gleichartig, nur ist der untere Sand nicht wie der obere schwärzlich und grau, sondern durch Verschwinden der verrotteten Pflanzen- und Thier-Stoffe (Humus) weifslich, wobei die unauflöslichen organischen Kiesel- und Kalktheilchen entfärbt zurückgeblieben sind. Die Gleichartigkeit in der Mischung der unlöslichen organischen Theile der unteren weifsen wie der oberen grauen Sandschichten deutet an, dafs sich eine früher tiefere Einsenkung des Landes allmälig in stets gleicher Weise ausgefüllt hat, deren Erkenntnifs vorläufig auf 45 Fufs reicht. Jene Mischung als Infiltration in alten Sand zu denken, ist durch die Gleichartigkeit des Rollsandes, die verhältnifsmäfsig ansehnlichen Gröfsen-Verhältnisse der beigemischten Stoffe und das bekannte Filtrations-Vermögen des Sandes behindert, von dem schon eine nur wenig Fufs dicke Schicht nur reines Wasser durchläfst. Auch kann an tiefgehende Risse im Sande nicht gedacht werden.

8. Es ist auffallend, dafs im Gebiete des Tschad-See's höchst selten deutliche Spuren von Glimmer in den Boden-

Verhältnissen, gar nicht im Oberflächen-Staube vorgekommen. Die vielen grünlichen und bräunlichen Sandtheilchen scheinen mir überall dem Grünsande anzugehören, auch wenn sie unregelmäfsig waren. Daher ist auch das *Lithostylidium lacerum* in diesen Verhältnissen wohl nicht als Bimstein- (Schaumstein-) Spur zu betrachten, welcher Zweifel in anderen Fällen unerledigt bleibt. In dem Quellsande des von Kuka westlichen Gongola-Flusses ist Glimmer sehr massenhaft und im östlich am weifsen Nil gelegenen Lande Bari, bei Scheibun im goldführenden Alluvium, wie im Nilschlamm, sind dort überall sehr viel, öfter ganz massenhafte Glimmertheilchen, welche die Ostwinde also nicht in das Centralland nach Kuka führen. Siehe d. Mikrogeologie Seite 205, 206.

9. Dafs die von Hrn. Dr. Vogel aufgenommenen und eingesandten Bodenverhältnisse des Tschad-See's an Sand überwiegenden Staub und Schlamm betreffen, daher vorherrschend unorganisch sind, ist zwar für manche vorherrschende Charaktere der dortigen Verhältnisse erläuternd, allein für die Kenntnifs des Wirkens des dortigen mikroskopischen Lebens ist dieses Verhältnifs weniger günstig. An vegetationsreicheren Stellen, an den mit *Stratiotes* oft wuchernd überdeckten Lachen und Sümpfen, welche der Reisende selbst angiebt, da wo man Reis oder Durrah (Gafuhli) baut und auf den vegetationsreichen Inseln des See's mag es dort einen feinen schwärzlichen fast sandlosen Humus geben, der im nassen Zustande moderartig erscheint und welcher beim Anfühlen sich weich wie Seife verhält, während jede Sandmischung durch das Gefühl der Finger beim Reiben als harte Theilchen bemerkbar ist. Solche Humus-Anhäufungen als Moor oder schwarzer Schlamm pflegen in unseren Seen der Sandgegenden in gewissen tieferen und besonderen oft in weit ausgedehnten Stellen sich ansehnlich am Ufer, gewöhnlich mit Schilfbildung, zu entwickeln und in ihrer Nähe das bessere Culturland zu bedingen. Am Tschad-See wird das nicht anders sein und die Proben solchen sandlosen Humus-Moores werden künftig den Formen-Reichthum des unsichtbar kleinen, in seinen Wirkungen aber überall riesenhaft grofsen Lebens noch weit ansehnlicher aufzuschliefsen geeignet sein.

Übersicht der 133 mikroskopischen Formen aus Bornu.

Die Sternchen bezeichnen neue Formen.

	Oberflächen-Staub Kuka.	Brunnen-Sand Kuka.	Tschad-See-Boden.	Gongola (Benoë)
Polygastern: 45—46.				
Amphora libyca	+			
Arcella Enchelys	—	—	+	
Globulus	—	—	+	
Megastoma	—	—	—	+
* *Nigritarum*	+	—	—	+
Cocconeis undulata	+			
Cocconema asperum	—	—	—	+
lanceolatum	—	—	—	+
Leptoceros	+			
Difflugia Oligodon	—	—	+	
Eunotia amphioxys	+	+	—	+
gibba	+	—	—	+
gibberula	+	+		
* *Microstigma* n. sp.	+			
longicornis	+	+		
zebrina	+	+		
Fragilaria pinnata	+	+	+	
Rhabdosoma	—	—	+	
* ? *mesogongyla* n. sp.?	—	—	+	
* ? *Oxyrhombus* n. sp.?	+			
Gallionella coarctata	—	—	+	
crenata	+	—	+	
decussata	+			
distans	+	+	+	
granulata	+	+	+	+
procera	—	+	+	+
tenerrima	—	—	—	+
Gloeonema Arcus	+			

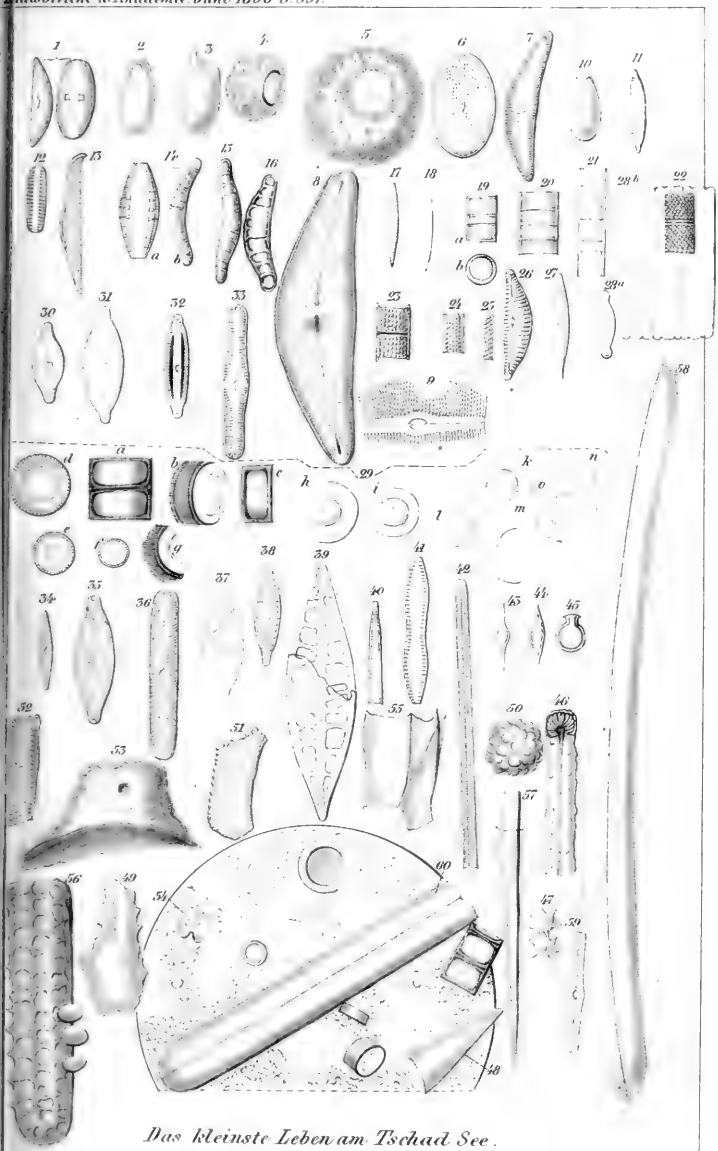
	Oberflächen-Staub Kuka.	Brunnen-Sand Kuka.	Tschad-See-Boden.	Gongola (Banoë).
Gomphonema gracile	+			
Himantidium gracile	+			
— ?	—	—	—	+
* *Lysicyclia Vogelii* nov. Gen.	+	+	+	
Navicula Amphisbaena	—	—	+	
* *umbilicata* n. sp.	—	—	—	+
Pinnularia amphioxys	—	—	—	+
inaequalis	+			
viridula	+	+		
Pleurosiphonia affinis	+	+		
Stauroneïs dilatata	—	—	—	+
Stauroptera trinodis	+	—	—	+
Surirella clathrata	—	—	+	
Craticula (major)	—	—	+	
Synedra acuta	—	—	—	+
Entomon	—	—	+	
Ulna	+?	—	—	+
Trachelomonas laevis	—	—	+	
	25	11	17	16

Phytolitharien: 72.

Amphidiscus clavatus	+			
obtusus	+	—	+	
asterocephalus?	—	+		
amblytrachys	+	—	+	
Assula umbonata laevis	—	+		
aspera	—	—	+	
Lithodermatium gyrosum	+	—	—	+
Lithodontium Aculeus	—	+	+	+
angulatum	—	+		
Bursa	+	—	+	+
curvatum	+	—	+	+
* *denticulatum* n. sp.	+			

	Oberflächen-Staub Kuka.	Brunnen-Sand Kuka.	Tschad-See-Boden.	Gongola (Benoë).
Lithodontium falcatum	—	—	+	+
furcatum	+	+	+	
nasutum	+	—	+	+
Platyodon	—	+	—	+
rostratum	+	+	+	+
Scorpius	+	+		
tridentatum	+			
Lithomesites ornatus	+			
Pecten	—	—	—	+
Lithosphaeridium irregulare	+	+	+	+
ovatum	—	—	—	+
Lithostylidium Amphiacanthus	—	—	+	
Amphiodon	—	—	+	+
angulatum	—	—	+	+
bicalcaratum	—	—	+	
biconcavum	—	+	+	
calcaratum	—	—	+	
Catena	—	—	—	+
clavatum	+	+	—	+
Clepsammidium	+	+	+	+
* *cristatum* n. sp.	—	+		
costatum	—	—	+?	+
crenulatum	—	—	—	+
curvatum	—	+	—	+
denticulatum	+	+	+	+
* *foveolatum* n. sp.	+	—		
fusiforme	—	+	—	+
granulosum	—	—	—	+
irregulare	—	+	—	+
lacerum	+	—	+	+
laeve	+	+	+	+
obliquum	—	+	—	+
oblongum	+	—	—	+

	Oberflächen-Staub Kuka.	Brunnen-Sand Kuka.	Tschad-See-Boden.	Gongola (Benoë).
Lithostylidium Ossiculum	—	—	+	+
ovatum	—	+	+	+
Pes	—	—	+	+
quadratum	+	+	+	+
Rajula	—	—	+	+
Rhomboides	—	+		
Rhombus	+	—	+	
rude	+	+	+	+
sculptum	—	—	—	+
Serra	—	—	+	+
Spathula	—	—	+	+
spiriferum	—	—	+	+
Subula	+	—	—	+
Trabecula	+	+	+	+
Trapeza	—	+	+	
triquetrum	—	+	+	
unidentatum	+	+	+	
ventricosum	—	—	—	+
Spongolithis acicularis	+	+	+	
amphioxys	—	—	+	
aspera	+			
fistulosa	+			
mesogongyla	+	+	+	
obtusa	+	—	+	
robusta	+	—	+	
tracheogongyla	+			
Thylacium foveolatum	—	—	—	+
	34	29	41	41
Paludinae? testula	+	+		
Cypridis testula	+	+		
Grünsand Halbscheibe	—	—	+	
Helm	—	—	+	



Das kleinste Leben am Tschad See.

C. G. v. Ehrenberg Gest. v. C. E. Weber.

	Oberflächen-Staub Kuka.	Brunnen-Sand Kuka.	Tschad-See-Boden.	Gongola (Benoë).
Grünsand Niere	—	—	+	
Stumpfzahn	—	—	+	
Viereck	—	—	+	
—?	—	—	+	
Pflanzenparenchym von Monocotylen	+	+	+	+
Dicotylen	+	+	+	+
Gliederhaar	—	—	+	
Summe des Organ. 129	63	44	67	59
Magneteisen	—	—	—	+
Glimmer	—	—	+	+
Quarzsand	+	+	+	+
Kalkmulm	+			
Ganze Summe 133	65	45	69	62

Erklärung der Abbildungen.

Die Tafel enthält nicht alle Formen abgebildet, vielmehr nur die Polygastern und einige ausgezeichnete Phytolitharien. Die ersteren sind sämmtlich in der Art dargestellt, dafs sie meinen früheren Mittheilungen und den Abbildungen derselben Formen der Mikrogeologie direct vergleichbar sind, nämlich bei 300maliger Linear-Vergröfserung. Im Ganzen giebt die Tafel den Total-Eindruck des dortigen selbstständigen Lebens vollständig so weit er ermittelt ist.

Im untern Kreise ist eine Ansicht der Masse der feinsten Theilchen des Oberflächenstaubes bei Kuka.

Fig. 1. *Amphora libyca.*
— —?
2. *Arcella Enchelys.*
3. — *Megastoma.*
4. — *Globulus.*
5. — *Nigritarum* n. sp.
6. *Cocconeïs undulata.*
7. *Cocconema Leptoceros.*
8. - *lanceolatum.*

Fig. 9. *Cocconema asperum.*
10. *Difflugia Oligodon.*
11. *Eunotia amphioxys.*
12. — *Microstigma* n. sp.
13. — *gibba.*
14. — *gibberula.*
15. — *longicornis.*
16. — *zebrina.*
17. *Fragilaria pinnata.*

Fig. 18. *Fragilaria Rhabdosoma.*
19. *Gallionella crenata.*
20. — *coarctata.*
21. — *distans.*
22. — *decussata.*
23. — *granulata.*
24. — *procera.*
25. — *tenerrima.*
26. *Gloeonema Arcus.*
27. *Gomphonema gracile.*
28. *Himantidium gracile.*
29. *Lysicyclia Vogelii* a—l nov. Genus.
30. *Navicula umbilicata.*
31. — *Amphisbaena.*
32. *Pleurosiphonia affinis.*
33. *Stauroptera trinodis.*
34. *Pinnularia amphioxys.*
35. — *inaequalis.*
36. — *viridula.*
37. *Stauroneïs dilatata.*
38. *Surirella clathrata.*
39. — *Craticula major.*
40. *Synedra acuta.*
41. — *Entomon.*
Fig. 42. *Synedra Ulna.*
43. (*Tabellaria?*) *Fragilaria Fusus* n. sp.
44. (*Tabellaria?*) *Fragilaria Oxyrhombus* n. sp.
45. *Trachelomonas laevis.*
46. *Amphidiscus amblytrachys.*
47. — *asterocephalus.*
48. *Lithodontium furcatum.*
49. — *denticulatum.*
50. *Lithosphaeridium irregulare.*
51. *Lithostylidium granulatum.*
52. — *sculptum.*
53. — *Amphiacanthus.*
54. — *Clepsammidium.*
55. — *cristatum.*
56. — *foveolatum.*
57. — *Subula, vagina inclusum.*
58. *Spongolithis amphioxys.*
59. — *mesogongyla.*
60. — *obtusa.*

Die Akademie empfing hierauf zuerst die betrübende Nachricht von dem gestern den 11. Mai Mittags erfolgten Verscheiden ihres langjährigen ordentl. Mitgliedes der philos.-hist. Klasse des Hrn. von der Hagen.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Fürst v. Salm-Horstmar, *Versuche und Resultate über die Nahrung der Pflanzen.* Braunschweig 1856. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Coesfeld 4. Juni 1856, überreicht im Auftrage des Fürsten von Hrn. Ehrenberg.

d'Avezac, *Grands et petits geographes grecs et latins.* Paris 1856. 8.

Lucae, *De symmetria et asymmetria Cranii.* Marburgi 1839. 4.

Zuchold, *Bibliotheca historico-naturalis.* V, 2. Göttingen 1855. 8.

L'Institut. I. Section, no. 1169. Paris 1856. 4.

Athenaeum français, no. 23. Paris 1856. 4.

Pratobevera, *Die keltischen und römischen Antiken in Steiermark.* Gratz 1856. 8.

Mittheilungen des historischen Vereins für Steiermark. 6. Heft. Gratz 1855. 8. Mit Schreiben der Direction des Vereins vom 20. April 1856.

Renard, *Rapport sur la séance solennelle du 28. Déc. 1855 de la société des naturalistes de Moscou.* Moscou 1855. 8.

Comptes rendus de l'académie des sciences. Tome XLII, no. 18—21. Paris 1856. 4.

Zeitschrift des Ferdinandeums. 3. Folge, 5. Heft und 26. Jahresbericht. Inspruck 1856. 8.

André Papadopoulo Vretos, *La Bulgarie ancienne et moderne.* St. Petersbourg 1856. 8. Im Namen des Hrn. Verfassers überreicht durch Hrn. Böckh.

---

16. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Hagen las „über die Fluth- und Boden-Verhältnisse des Preufsischen Jade-Gebietes."

Die Veränderungen, denen die Ufer der Jade noch gegenwärtig ausgesetzt sind, lassen keinen Zweifel, dafs im Laufe der Zeit hier wesentliche Umformungen des Landes statt gefunden haben. Zwischen Weser und Jade giebt es nur hin und wieder eine natürliche Wasserscheide. Die Hochwasser beider Ströme würden das zwischenliegende Land überfluthen und überströmen, wenn nicht die Deiche an beiden Seiten dieses verhinderten. Die tieferen Rinnen, welche beide Stromgebiete früher verbanden, bestehen noch.

In dem ausgedehnten Busen der Jade liegen einige Inseln, namentlich die Oberahnschen Felder, die von Jahr zu Jahr weiter abbrechen. Sie sind die Reste älterer Landestheile, die mit

den Ufern zusammenhingen. Andrerseits findet beinahe rings um den ganzen Busen eine starke Verlandung statt, welche Gelegenheit giebt, die Eindeichungen nach und nach immer weiter auszudehnen und dadurch die Wasserfläche in festes Land zu verwandeln.

Die historischen Überlieferungen bestätigen diese Veränderungen. Ein grofser zusammenhängender Busen der Jade entstand erst, als das Land bereits eingedeicht war, bei einer Sturmfluth im November 1218, wobei sieben Kirchspiele theils zerstört, theils vom festen Lande getrennt wurden. Die Verwüstungen setzten sich besonders in den nächsten Jahren fort, alsdann scheinen sie lange Zeit hindurch nicht vorgekommen zu sein, bis der Busen in der berüchtigten Antoni-Fluth 1511 ungefähr seine jetzige Gestalt annahm und besonders an der westlichen Seite sich ausdehnte.

Seit dieser Zeit haben keine bedeutende Einbrüche mehr stattgefunden, wenn auch an der nördlichen Seite des Busens die Deiche weiter zurückgelegt werden mufsten, weil sie beim fortgesetzten Abbruche der Ufer nicht zu halten waren. Das südliche, östliche und besonders das westliche Ufer sind dagegen in starkem Anwachse begriffen. Im letzten Jahrhunderte ist im Ganzen hier etwa ein Drittel Quadratmeile neu eingedeicht. Die Verbindungen der Jade mit der Weser wurden schon im 16ten Jahrhundert vollständig geschlossen.

Bei allen Zerstörungen und Verlandungen ist die Fluth und Ebbe vorzugsweise wirksam. Wenn ein Seedeich bricht und die Fluth sich in die dahinterliegende Marsch ergiefst, so treten Verwüstungen ein, die ohne Vergleich viel gröfser sind, als wenn ein Flufsdeich durchbrochen wird. Die Niederung wird in diesem Falle nicht nur einmal mit Wasser überdeckt, vielmehr strömt dieses an jedem Tage zweimal aus und ein. Der Boden wird also immer von Neuem angegriffen und ausgespült, bis die Öffnung sich so verbreitet und vertieft hat, dafs ohne heftige Strömung die Fläche dahinter sich sanft füllen und entleeren kann.

Aufserdem führt die Fluth aber auch die erdigen Theilchen, welche das neue Land bilden, dem Jade-Busen zu. Das aus dem Binnenlande eintretende Wasser, auf einer kleinen

Fläche gesammelt, und in den Entwässerungsgräben der Niederung zugeführt, enthält keine, oder doch nur sehr wenige Erdtheilchen.

Der Jade-Busen, soweit er bei gewöhnlichen Fluthen mit Wasser angefüllt wird, nimmt gegenwärtig eine Fläche von $3\frac{1}{8}$ preufsischen Quadratmeilen ein. Das gewöhnliche niedrige Wasser bedeckt in ihm dagegen noch nicht eine halbe Quadratmeile. Am Ende der Ebbe ist eine Fläche nahe $2\frac{3}{4}$ Meilen grofs, ein unzugänglicher Sumpf, der aus weichem Schlamme besteht. Indem der Fluthwechsel über 11 Fufs beträgt, so läfst sich übersehn, welche grofse Wassermasse bei jeder Fluth aus dem Meere diesem Busen zuströmt, und bei jeder Ebbe wieder zurückfliefst. Hieraus erklärt es sich, dafs der Schlauch der äufsern Jade, in welchem diese Strömung erfolgt, wenn derselbe auch nicht regelmäfsig begrenzt und sogar über 5 Meilen lang ist, dennoch in einer grofsen Breite und Tiefe sich dauernd erhält.

Ich gehe zunächst zur Beschreibung der Fluthverhältnisse über.

Zum Beobachten der Wasserstände wurde im westlichen Jade-Gebiete und zwar auf der Ecke zwischen dem nördlichen Ufer des Busens und dem westlichen Ufer der äufsern Jade ein Pegel aufgestellt, und dessen Nullpunkt mit andern Festpunkten verglichen, um den Maafsstab, falls er zerstört werden sollte, immer in gleicher Höhe wieder aufstellen zu können. Dieser Nullpunkt entspricht ungefähr dem Niedrig-Wasser zur Zeit der Springfluthen.

Seit dem 1. Juni 1854 sind alle Hoch- und Niedrig-Wasserstände, mochten sie bei Tage oder bei Nacht eintreten, gemessen worden. Nur in den beiden Wintern traten einige Unterbrechungen ein, indem zweimal der Pegel durch das Eis zerstört wurde, und zuweilen das Eis während der Ebbe sich so dicht stellte, dafs die Beobachtung des niedrigen Wassers nicht möglich war.

Aus den Messungen bis Ende Mai 1856 ergiebt sich der mittlere Stand, d. h. das arithmetische Mittel aller Wasserstände

des Hochwassers	12	Fufs	2,75	Zoll
des Niedrigwassers	1	-	1,30	-
daher der Fluthwechsel	11	-	1,45	-

Sucht man dagegen aus diesen Beobachtungen den gewöhnlichen oder wahrscheinlichen Wasserstand, das heifst denjenigen, der eben so oft überschritten, wie nicht erreicht wird, so findet man

das Hochwasser	12	Fufs	4	Zoll
das Niedrigwasser	1	-	0	-
also den Fluthwechsel	11	-	4	-

Die äufsersten Grenzen des Hochwassers während dieser Beobachtungszeit sind 7 Fufs 3 Zoll und 23 Fufs 9 Zoll, und die des Niedrigwassers 1 Fufs 11 Zoll unter Null und 8 Fufs 5 Zoll über Null. Es ist also in diesen Jahren ein Unterschied im Wasserstande von 25 Fufs 8 Zoll vorgekommen, und das kleinste Hochwasser ist 1 Fufs 2 Zoll unter dem höchsten Niedrigwasser geblieben. Die höchsten bekannten Wasserstände traten bei Sturmfluthen am 25. December 1717 und am 3. Februar 1825 ein. Sie erhoben sich 13 Fufs und 13 Fufs 1 Zoll über gewöhnliches Hochwasser. Die anhaltend niedrigen Fluthen im März dieses Jahres (1856), die einmal sogar nur die Höhe von 7 Fufs 3 Zoll erreichten, scheinen zu den niedrigsten zu gehören, die je vorgekommen sind.

Berechnet man die mittleren und gewöhnlichen Wasserstände für kürzere Zeiträume, so ergeben sich Resultate, die von den obigen etwas verschieden sind. Bemerkenswerth ist es dabei, dafs der Fluthwechsel oder der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser im Sommer etwas gröfser, als im Winter ist. Doch zeigt sich noch eine andre auffallende Abweichung. Im Jahre 1855 war der Fluthwechsel durchschnittlich um 4 Zoll gröfser, als 1854, und vergleicht man die sechs Monate Juni bis November in beiden Jahren, so ergiebt sich sogar, dafs der Fluthwechsel im Jahre 1855 um 8,4 Zoll gröfser als 1854 gewesen ist. Diese Differenz bildet sich dadurch, dafs 1855 das Hochwasser im Mittel um 1,6 Zoll höher, und das Niedrigwasser um 6,8 Zoll tiefer war.

Man darf die Ursache dieser Erscheinung kaum in der verschiedenen Richtung und Stärke des Windes suchen, denn die

Beobachtungen ergeben sehr deutlich, dafs das Hochwasser eben so, wie das Niedrigwasser, davon gleichmäfsig abhängig ist. Beide Linien, wodurch man die einzelnen Beobachtungen der Fluth und Ebbe verbindet, bleiben fast parallel.

Um zu erfahren, ob vielleicht an andern Orten ein ähnlicher Unterschied auch bemerkt sei, wendete ich mich an Hrn. Baudirector Hübbe in Hamburg. Nach dessen Mittheilung ergiebt sich aber aus den in Cuxhaven angestellten Beobachtungen für dieselben Monate in beiden Jahren nur die geringe Differenz von 1,7 Zoll, indem dort 1855 das Niedrigwasser durchschnittlich um 1,8 Zoll tiefer sich stellte, als im vorhergehenden Jahre, das Hochwasser dagegen gleichfalls um 0,1 Zoll niedriger blieb.

Bei den wesentlichen Veränderungen, welche in dem Fahrwasser der untern Weser ohnfern ihrer Verbindung mit der Jade in diesen beiden Jahren eingetreten sind, darf man vielleicht voraussetzen, dafs 1854 die untere Jade stellenweise durch Sandbänke verengt war. Hieraus würde es sich erklären, dafs damals die Wasserstände der See sich in dem Jade-Busen nicht so vollständig darstellten, so wie auch dafs der Unterschied bei niedrigem Wasser viel bedeutender war, als bei Hochwasser.

Im Vorstehenden ist nur von den durchschnittlichen Fluthhöhen die Rede gewesen, ohne dafs dabei auf den Stand des Mondes gegen die Sonne Rücksicht genommen wäre. Auch an der Jade zeigt sich unverkennbar ein Unterschied zwischen Springfluthen und todten Fluthen, doch ist derselbe bei Weitem geringer, als an der französischen und englischen Küste. Während am Atlantischen Ocean, am Canale und zum Theil auch an der englischen Küste der Nordsee der Fluthwechsel bei Springfluthen ungefähr das Doppelte von dem der todten Fluthen beträgt, so sind an der Jade, wie auch an der Weser und Elbe diese Differenzen nur etwa dem sechsten Theile des mittleren Fluthwechsels gleich. Die höchsten Springfluthen pflegen hier in der dritten Fluth nach Neu- und Vollmond einzutreten, und eben so die todten Fluthen $1\frac{1}{2}$ Tage nach dem ersten und letzten Viertel. Legt man diese dritten

Fluthen zum Grunde, so findet man durchschnittlich für das Jahr 1855

für Springfluthen,	Hochwasser	13	Fufs	2,8	Zoll
	Niedrigwasser	0	-	0,0	-
also	Fluthwechsel	13	-	2,8	-
für todte Fluthen,	Hochwasser	12	-	0,1	-
	Niedrigwasser	0	-	10,4	-
also	Fluthwechsel	11	-	1,7	-

Die Hafenzeit oder die Zeit des Hochwassers bei Voll- und Neumonden, fällt nahe auf 12 Uhr, doch gaben die bisherigen Beobachtungen zur sichern Bestimmung derselben keine Gelegenheit.

Aufser den erwähnten Beobachtungen wurden noch vielfach ganze Fluthwellen gemessen, indem während einer Fluth und der folgenden Ebbe von 10 zu 10 Minuten der Wasserstand abgelesen wurde. In ähnlicher Weise hatte Brahms (Anfangsgründe der Deich- und Wasser-Baukunst) bereits vor hundert Jahren eine Fluthwelle der Jade beobachtet, die sich sehr genau dem Gesetze anschliefst, welches später Laplace für die Fluthen im offenen Meere entwickelt hat. Den Beobachtungsort hat Brahms nicht näher bezeichnet, wahrscheinlich lag er viel weiter seewärts, als der jetzige Pegel.

Die neuern Messungen zeigen unter sich auffallende Verschiedenheiten. In einzelnen Fällen ist die Curve der Fluthwelle regelmäfsig und ziemlich symmetrisch, gewöhnlich findet dieses aber nicht statt, besonders wenn die vorhergehende und folgende Ebbe nicht gleich tief herabsinken.

Um die mittlere Form der Fluthwelle zu bestimmen, wählte ich unter den sehr zahlreichen Messungen dieser Art siebenzehn aus, die bei ruhiger Witterung angestellt, und soweit ausgedehnt waren, dafs die Zeit und Höhe des Niedrigwassers sowol am Anfange, als am Ende der Beobachtungsreihe sich hinreichend sicher entnehmen liefs. Nachdem die einzelnen Ablesungen graphisch dargestellt, und durch eine möglichst anschliefsende Curve verbunden waren, wurde die Niveau-Differenz zwischen dem Scheitel des Hochwassers und dem des vorhergehenden Niedrigwassers in 20 gleiche Theile getheilt. Die Zeichnung ergab alsdann die Zeit, in welcher jeder einzelne

dieser Höhentheile erreicht wurde. In gleicher Art wurde hierauf auch der abfallende Schenkel, der die Ebbe darstellt, behandelt. Aus der Verbindung aller Beobachtungsreihen ergaben sich die Zeiten, in welchen vor und nach dem Eintritt des Hochwassers diese verschiedenen Höhen bei der Fluth und Ebbe erreicht wurden. Die folgende Tabelle enthält dieselben.

Höhen über Niedrigwasser.		Zeitabstände vom Hochwasser bei Fluth.	Zeitabstände vom Hochwasser bei Ebbe.
Niedrigwasser	0,00	6 St. 14,5 M.	6 St. 5,9 M.
	0,05	5 - 37,5 -	5 - 22,6 -
	0,10	5 - 19,1 -	5 - 0,2 -
	0,15	5 - 3,2 -	4 - 41,3 -
	0,20	4 - 49,4 -	4 - 23,6 -
	0,25	4 - 36,5 -	4 - 7,1 -
	0,30	4 - 24,0 -	3 - 51,3 -
	0,35	4 - 11,5 -	3 - 36,4 -
	0,40	3 - 59,6 -	3 - 22,2 -
	0,45	3 - 47,4 -	3 - 8,1 -
	0,50	3 - 34,5 -	2 - 54,1 -
	0,55	3 - 21,5 -	2 - 41,2 -
	0,60	3 - 7,9 -	2 - 27,4 -
	0,65	2 - 53,8 -	2 - 13,9 -
	0,70	2 - 38,9 -	2 - 0,2 -
	0,75	2 - 23,1 -	1 - 46,8 -
	0,80	2 - 5,5 -	1 - 32,6 -
	0,85	1 - 45,5 -	1 - 17,5 -
	0,90	1 - 22,2 -	1 - 1,2 -
	0,95	0 - 53,6 -	0 - 42,6 -
Hochwasser	1,00	0 - 0,0 -	0 - 0,0 -

Es ergiebt sich hieraus, dafs die Dauer der Fluth etwas länger, als die der Ebbe ist und zwar nach diesen Beobachtungen um 8,6 Minuten. Der Schenkel der Fluth ist von dem der Ebbe besonders in der Nähe des Scheitelpunktes merklich verschieden, indem die Fluth in gleichem Abstande von letzterem viel langsamer steigt, als die Ebbe fällt. Wahrscheinlich rührt dieses von den ausgedehnten Wattgründen in

dem Bassin der Jade her, die eine schnelle Ausgleichung des Wasserspiegels verhindern. Gegen Ende der Fluth ergiefsen sich deshalb noch grofse Wassermassen über diese Untiefen, während beim Beginne der Ebbe dieselben nicht schnell genug abfliefsen können, und es dadurch möglich machen, dafs der Wasserstand vor dem Pegel anfangs stärker sinkt. Dieser Mangel an Symmetrie zeigt sich ohne Ausnahme und zwar in gleichem Sinne in allen Beobachtungsreihen.

Demnächst untersuchte ich den Schlickgehalt, oder die Quantität der im Wasser schwebenden erdigen Theilchen. Das Jade-Wasser ist niemals klar, doch ist seine Trübung nicht so stark, als die des Weser-Wassers. Schon die Fischer und Lootsen dortiger Gegend hatten bemerkt, dafs das Wasser im Allgemeinen beim Beginne der Fluth die meisten erdigen Theilchen enthält. Dieses erklärt sich durch die grofse Ausdehnung der seewärts liegenden Klaibänke, die sich über Wangeroog hinaus erstrecken. Aus der Eingangs erwähnten allmähligen Verlandung des Jade-Busens ergiebt es sich auch, dafs mit der Fluth mehr erdige Theilchen eintreiben, als mit der Ebbe hinausgehen.

Um den Erdgehalt des Wassers in allen Perioden der Fluth und Ebbe zu ermitteln, liefs ich wiederholentlich von Stunde zu Stunde während einer Fluth und Ebbe Wasser schöpfen. In zwei Fällen geschah dieses aber nicht nur an der Oberfläche, sondern auch 6 Fufs über dem Grunde. Die Wassertiefe betrug an dieser Stelle beim kleinsten Wasser etwa 30 Fufs.

Zum Schöpfen des Wassers in der angegebenen Tiefe bediente ich mich eines Blechcylinders, der oben mit einer Öffnung versehen war. Diese Öffnung wurde durch ein von innen aufstofsendes Ventil geschlossen, und an dem Stiele des letzteren, der sich auswärts fortsetzte, hing das Apparat. Der Blechcylinder war unten mit einer Oese versehn, woran ich die Leine eines schweren Lothes befestigte, das so tief unter der Öffnung schwebte, als man über dem Grunde Wasser schöpfen wollte. Die Wirksamkeit des Apparates ergiebt sich aus dieser Zusammensetzung. So lange das Loth schwebt, ist der Cylinder geschlossen, und sobald es auf dem Grunde liegt,

öffnet sich das Ventil. Letzteres wurde überdiefs durch eine Feder aufgedrückt, weil es sich sonst zuweilen nicht öffnete.

Ich versuchte zunächst, den Schlickgehalt aus dem specifischen Gewichte des Wassers zu bestimmen, doch führte dieses zu keinem Resultate, weil die Erdmasse zu unbedeutend war. Es wurde daher das gewöhnliche Verfahren gewählt, das Wasser zu filtriren und die erdigen Rückstände zu wiegen. Das Volumen der Wassermasse betrug jedesmal 12 bis 25 Kubikzoll, und wurde durch Abwiegen der gefüllten Flasche ermittelt. Die Filtra, die immer gleiche Gröfse hatten, waren vor dem Gebrauche einzeln lufttrocken gewogen und zwar zweimal und in umgekehrter Reihenfolge, um den Einflufs einer verminderten oder vergröfserten Trockenheit während des Abwiegens zu beseitigen. Jedesmal zeigte sich auch wirklich und ganz regelmäfsig eine geringe Änderung der Gewichte. Diese Vorsicht war nothwendig, da der in den Filtern aufgefangene trockene Erdgehalt nur 10 bis 30 Milligramme wog.

Nach Beendigung der Filtration wurden die Filtra sorgfältig zusammengelegt, damit der darauf liegende Schlick beim Auslaugen nicht entweichen möchte. Alsdann wurden sie in einem geräumigen Glasgefäfse mit destillirtem Wasser übergossen. Letzteres wurde nach einer Stunde mit einem Heber abgezogen, und durch frisches ersetzt, bis es zuletzt so rein abflofs, dafs es beim Verdampfen keinen sichtbaren Rückstand liefs.

Da jedoch nicht vorausgesetzt werden durfte, dafs die Filtra beim späteren Wiegen denselben Grad der Trockenheit haben würden, wie beim ersten, vielleicht auch ein kleiner Rest Salz darin zurückgeblieben war, so wurden jedesmal noch zwei bis drei Filtra hinzugefügt, die im Übrigen eben so behandelt wurden, wie die andern, durch welche jedoch eine gleiche Quantität bereits filtrirtes Seewasser hindurchflofs. Die Zunahme ihres Gewichtes ergab demnach die Änderungen, von denen man annehmen durfte, dafs sie bei allen Filtern eingetreten seien. Nachdem die Filtra lufttrocken waren, wurden sie wieder und zwar zweimal und in umgekehrter Reihenfolge gewogen.

Aus dieser Untersuchung ergab sich das Gewicht der im Seewasser enthaltenen erdigen Theilchen, und es kam darauf an, das Volum derselben zu bestimmen. Der Schlick zeigt aber in seiner natürlichen Ablagerung eine sehr verschiedenartige Beimengung von Wasser. Seine obern Lagen sind dünnflüssig, weiter abwärts werden sie fester und sind in grofser Tiefe sogar sehr hart. Mit Rücksicht auf den technischen Zweck dieser ganzen Untersuchung schien es angemessen, eine breiartige Consistenz zum Grunde zu legen, derjenigen des zubereiteten Töpferthones entsprechend. Es ergab sich, dafs 1 Gramm lufttrockener Schlick, also eben so trocken, wie er in den Filtern gewogen war, wenn er durch Zusatz von filtrirtem Seewasser in einen Brei von der Consistenz des Töpferthons verwandelt wird, 0,052633 preufs. Kubikzoll mifst. Hiernach liefs sich der gefundene Schlickgehalt in Theilen der Wassermenge, worin er enthalten gewesen, ausdrücken. Die folgende Tabelle giebt in dieser Weise die Mittelwerthe des Schlickgehaltes für jede Stunde der Fluth und Ebbe an. Die Zahlen darin bezeichnen zugleich die Höhe des Niederschlages in der zum Grunde gelegten Consistenz, der aus einer Wassersäule von der Höhe = 1 bei vollständiger Klärung zu Boden sinkt.

Zeit.	Schlick-Gehalt	
	in der Oberfläche.	6 F. über d. Grunde.
Niedrig-Wasser	0,00014	0,00016
1 Stunde Fluth	0,00019	0,00023
2 - -	0,00019	0,00026
3 - -	0,00015	0,00024
4 - -	0,00012	0,00020
5 - -	0,00011	0,00016
Hoch-Wasser	0,00010	0,00013
1 Stunde Ebbe	0,00010	0,00012
2 - -	0,00010	0,00012
3 - -	0,00010	0,00012
4 - -	0,00012	0,00012
5 - -	0,00013	0,00013
Niedrig-Wasser	0,00014	0,00016

Der Schlickgehalt ist sonach in der Nähe des Grundes um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ gröfser, als an der Oberfläche. Während der Fluth ist er gröfser, als während der Ebbe, und sein Maximum erreicht er in den ersten Stunden der Fluth. Bei den höchsten Wasserständen vermindert er sich, sowol während der Fluth, als Ebbe. Letzteres rührt ohne Zweifel davon her, dafs die Wattgründe alsdann weniger von der Wellenbewegung angegriffen werden.

Die Messungen, deren Resultate hier mitgetheilt sind, waren sämmtlich in einer Zeit angestellt, wo schwache südliche und östliche Winde herrschten, wobei also das Wasser im Jade-Busen verhältnifsmäfsig stärker bewegt war, als das äufsere Wasser.

Um diese Beobachtungen bequem fortsetzen zu können, ohne jedesmal die erwähnten, sehr zeitraubenden Operationen vornehmen zu dürfen, richtete ich noch einen andern Apparat vor. Ich suchte nämlich aus einer grofsen Anzahl cylindrischer Flaschen von weifsem Glase achtzehn Stück aus, die gleiche Weite hatten. Sechzehn derselben füllte ich mit Mischungen an, deren Schlickgehalt 0,00005 . . . 0,00010 . . . 0,00015 . . . u. s. w. betrug. Sie wurden aber nur zu zwei Drittel ihres Inhaltes angefüllt, damit sie vor dem jedesmaligen Gebrauche gehörig geschüttelt werden konnten, alsdann wurden sie hermetisch verschlossen. Zwei dieser Flaschen sind dagegen zur Aufnahme des zu untersuchenden Wassers bestimmt, und müssen in gleicher Höhe gefüllt werden. Die Probegläser lassen zwar nur schwache, aber bei scharfer Vergleichung doch merkliche Unterschiede in ihrer Durchsichtigkeit erkennen, sie bieten also ein Mittel, um den Schlickgehalt des geschöpften Wassers sogleich annähernd zu schätzen.

Zwei Versuche, die hiermit angestellt sind, haben ergeben, dafs auch bei westlichen Winden der stärkste Schlickgehalt im Anfange der Fluth vorkommt: nach einer Beobachtung soll derselbe 0,00035 betragen haben.

Aus dem Schlickgehalte und dem Steigen des Wassers in jeder Stunde der Fluth läfst sich leicht die Höhe des Niederschlages während einer ganzen Fluth ermitteln. Es ist zwar nicht anzunehmen, dafs in einem Bassin, in welches die

Fluth frei eintritt, das Wasser vollständig geklärt werden sollte, so dafs es bei der Ebbe ganz rein abfliefst. Wenn diese Voraussetzung aber auch gemacht wird, so ergiebt sich dennoch aus den vorstehenden Tabellen, dafs der Niederschlag in jeder Fluth nur 0,001872 oder 0,002638 Fufs hoch ist, je nachdem das an der Oberfläche, oder das in der Tiefe geschöpfte Wasser in Rechnung gestellt wird. Der Niederschlag in einem Jahre oder während 705 Fluthen beträgt also 1,32 oder 1,86 Fufs. In der Wirklichkeit dürfte diese Höhe sich wohl nicht darstellen, weil die Ebbe einen grofsen Theil der im Wasser schwebenden Erdmasse wieder abführt, und am wenigsten dürfte bei starkem Wellenschlage auf merkliche Klärung des Wassers zu rechnen sein. Die Erfahrung zeigt auch, dafs die Verlandungen nur bei ruhiger Witterung erfolgen, und bei anhaltenden starken Winden sogar wieder abgespült werden.

Nach den Erfahrungen über das Verlanden des Jade-Busens ist der Niederschlag in demselben ohne Vergleich viel geringer. Seit einem Jahrhunderte sind die Ufer, mit Ausschlufs des nördlichen, das beinahe gar nicht anwächst, durchschnittlich in jedem Jahre etwa 40 Fufs vorgerückt. Am Dollart, wo die Verlandung mit sehr grofser Sorgfalt befördert wird, treten die Ufer in jedem Jahre durchschnittlich um 20 Meter oder 64 Fufs weiter vor.

Schon bei Bestimmung des Schlickgehaltes drängte sich die Frage auf, ob der Salzgehalt in allen Stunden der Fluth und Ebbe derselbe sei. Indem ich das Wasser, das während einer vollständigen Beobachtungsreihe sowol oben, als unten geschöpft war, in dieser Beziehung nach der Filtration untersuchte, wobei durch sorgfältiges Zudecken das Verdunsten während des Filtrirens verhindert war, so ergab sich das specifische Gewicht in allen Fällen sehr nahe gleich grofs. Es war bei 8 Graden Réaumur im Maximum 1,02398 und im Minimum 1,02335. Es schien, dafs es etwa eine Stunde vor Hochwasser am gröfsten sei, was sich dadurch erklärt, dafs alsdann das reinste Seewasser vorbeifliefst, denn die Ebbe führt auch das süfse Wasser der Siele ab, dessen Masse freilich vergleichungsweise überaus geringe ist. Ein Unterschied zwischen dem an der Oberfläche und in der Tiefe geschöpften Wasser

liefs sich in Beziehung auf das specifische Gewicht nicht erkennen.

Endlich wäre in Betreff der Fluthverhältnisse noch zu bemerken, dafs obwol mit grofser Sorgfalt die Richtung und Stärke der Strömungen gemessen wurden, die gleichzeitig an verschiedenen Stellen statt finden, dennoch keine merkliche Verschiedenheit darin wahrgenommen werden konnte, wie man solche in andern Meerbusen beobachtet hat. In den Umgebungen des preufsischen Gebietes treten Fluth und Ebbe überall gleichzeitig ein.

Was die Bodenverhältnisse betrifft, so besteht das ganze preufsische Gebiet aus Marschland, das 8 bis 10 Fufs über dem Nullpunkte des Pegels, also 2 bis 4 Fufs unter den gewöhnlichen Fluthen liegt. Nur die aufserhalb des Deiches belegenen Wiesenflächen, oder die sogenannten Aufsen-Groden sind etwas höher und erheben sich über das mittlere Hochwasser. Das Terrain, welches das preufsische Gebiet umgiebt, hat nahe dieselbe Beschaffenheit. Nur in der Entfernung von mehr als einer Meile, und zwar in der Richtung nach Jever, trifft man auf eine sandige Geest.

Unter der obern Dammerde findet sich ein sehr zäher reiner Thon, hier Klai genannt, der mit dem Niederschlage aus dem Jade-Wasser übereinstimmt. Dieser Niederschlag enthält nach der Analyse des Hrn. Dr. R. Hagen

65,2 Kieselerde,
4,2 Thonerde,
6,9 Eisen- und Manganoxyd,
3,5 Kalkerde,
1,3 Bittererde,
1,4 Kali,
1,5 Natron,
1,4 Chlor,
14,3 Wasser, Kohlensäure und organische Substanzen.

Aufserdem fand sich darin etwas Phosphorsäure, jedoch in so geringer Menge, dafs eine quantitative Bestimmung derselben nicht möglich war.

Die Beschaffenheit des Untergrundes wurde schon im Jahre 1854 durch verschiedene Bohrungen untersucht, vorzugs-

weise aber durch eine im Herbst 1855 begonnene Bohrung in gröfserem Maafsstabe. Man hatte zu dieser eine Stelle ohnfern des Deiches und zwar innerhalb desselben gewählt, die durch frühere künstliche Anschüttung auf 18 Fufs am Pegel erhöht war. Unter einer sehr dünnen Schicht Dammerde kam man in den Klai, der bis 8 Fufs unter Null oder das niedrige Wasser herabreichte. Bis zu dieser Tiefe zeigte sich kein Wasser im Bohrloche, wiewohl in den Gräben daneben das Wasser 15 Fufs höher stand. In der angegebenen Tiefe erbohrte man eine Dargschicht (Torf aus Schilf) die $2\frac{1}{4}$ Fufs mächtig war. Unter derselben befand sich feiner Sand, der beinahe in gleicher Beschaffenheit sich soweit fortsetzt, als gebohrt ist, nämlich bis 108 Fufs unter Null. Es fanden sich darin anfangs kleine Stückchen Braunkohle. In der Tiefe von einigen 70 Fufs unter Null brachte der Bohrer häufig Stückchen Grauwacke herauf, die 1 bis 4 Kubikzoll grofs waren und von dem Bohrer zerschlagen zu sein schienen. Aufserdem zeigten sich durchweg in dem Sande eine grofse Menge Glimmer-Blättchen.

Als die Dargschicht durchdrungen war, füllte sich nicht nur das ganze Bohrloch, sondern zum Theil auch der Schacht darüber mit Wasser an: dasselbe stellte sich etwa auf 8 Fufs am Pegel, also auf 1 Fufs über den mittleren Stand der See, und auffallender Weise schwankte es, der Fluth und Ebbe entsprechend, einige Zolle auf und ab.

Die von Hrn. R. Hagen ausgeführte Analyse des Sandes ergab als Bestandtheile der obern Lage

88,1 Kieselerde,
4,6 Thonerde,
1,3 Eisenoxyd,
2,8 Kalkerde,
1,3 Kali,
2,2 Kohlensäure, nebst Spuren von Bittererde und Chlor.

In der Tiefe von 50 Fufs unter Null betrug der Gehalt an Kieselerde 87,6 p. C.

Die Analyse des Sandes in 85 Fufs Tiefe ergab dagegen

94,1 Kieselerde,

3,0 Thonerde,
1,1 Eisenoxyd,
0,1 Bittererde,
1,7 Kali, sowie Spuren von Kalkerde und Chlor.

Es mufs jedoch erwähnt werden, dafs die durch den Bohrer ausgebrachte Sandmasse ungefähr das Zehnfache des Inhalts der Röhre betrug, woher bedeutende Höhlungen neben der Röhre sich gebildet haben, die ein Nachstürzen der oberen Schichten veranlassen mufsten. Das in gröfserer Tiefe ausgehobene Material bestand daher wahrscheinlich zum Theil aus solchem, das ursprünglich höher gelegen hatte.

Hr. Müller las „über neue Crinoiden aus dem Eifeler Kalk".

Seit dem Berichte der Hrn. Wirtgen und Zeiler über die Crinoiden des Rheinischen Gebirges (Verhandlungen des naturhist. Vereins der preufs. Rheinlande 1855) hat sich die Kenntnifs der Crinoiden des Eifeler Kalkes schon wieder erweitert. Auf einer Reise in die Eifel, die ich im vorigen Jahre mit Hrn. Regierungsrath Zeiler machte, lernten wir in den Privatsammlungen in Prüm mehrere neue Arten von Crinoiden kennen. Dieser Zuwachs hat sich durch Zusendungen und Ankäufe von anderen Orten noch vermehrt. Hier folgt die vorläufige Beschreibung der durch Abbildungen zu erläuternden Arten.

1) *Taxocrinus affinis.* Mit diesem Namen wird hier ein *Taxocrinus* des Eifeler Kalkes bezeichnet, der in der Gestalt und Zusammensetzung des Kelches und der Arme dem *Taxocrinus tuberculatus* der Obersilurischen Formation Englands gleicht, und damit zu vereinigen wäre, wenn man von der Verschiedenheit der Formationen absehen dürfte. Fundort: Gerolstein. Ein Exemplar im anat. Mus. zu Berlin, auch im zool. Mus. zu Bonn.

2) *Hexacrinus ventricosus* (*Platycrinus ventricosus* Goldf. Taf. 58 Fig. 4). Bisher kannte man nur die Basis; die darauf stehenden Radialia sind sehr hoch. Die Gestalt des Kelches ist über der Basis zusammengezogen, dann wie ein umgekehrter Kegel, allmählig erweitert Von Hrn. Kröffges in Prüm mitgetheilt.

3) *Hexacrinus spinosus.* Eine grofse Art. Der ganze Kelch mit sammt der Basis gleicht einem umgekehrten Kegel. Die Basalia, die Radialia und das Interradiale sind mit vielen kleinen, spitzen, stachelartigen Erhabenheiten besetzt. Der Scheitel ist klein getäfelt. Von Hrn. Kröffges mitgetheilt.

4) *Hexacrinus lobatus.* Die Basalia und andern Kelchtafeln sind mit sehr grofsen von oben nach unten abgeplatteten breiten Knoten besetzt. Eine wunderliche Gestalt. Der Scheitel ist mit wenigen erhabenen Platten gedeckt, wovon die mittlere die gröfste sich in einen hohen Kegel erhebt. Von Hrn. Kröffges mitgetheilt.

5) *Hexacrinus limbatus.* Die Basis ist dicht über dem Stengel durch einen erhabenen Ring ausgezeichnet, über welchem sich der übrige Theil der Basis kelchartig ausbreitet. Die Tafeln glatt oder wenig gerunzelt. Scheitel klein getäfelt. Diese Art hat mit dem *H. ventricosus* einige entfernte Ähnlichkeit, bei dem jedoch die Basalia schon über dem Wulste aufhören, während sie beim *H. limbatus* sich hoch fortsetzen. Zwei Exemplare aus Gerolstein im anatom. Mus. Ein drittes von Hrn. Kröffges mitgetheilt.

6) *Poteriocrinus hemisphaericus.* Kelch sehr niedrig, breiter als hoch, hemisphärisch. Die Parabasen sind mit flach erhabenen Riffen besetzt, welche nach den angrenzenden Platten sternartig auslaufen und sich darauf fortsetzen. 2 Interradialia, das untere grofs, das obere kleiner. Von Hrn. Baumeister Guichard in Prüm mitgetheilt.

Trichocrinus. nov. gen.

Basalia 3. Darauf ein geschlossener Kreis von wieder 3 Stücken, wovon 2 bis zum Armgelenk reichen, das dritte aber nicht bis dahin reicht und 2 kleine Radialia über sich

hat, mit der Bedeutung einer Parabase und eines Interradius zugleich. Es sind 3 kleinere Radialia aufser den 2 grofsen bis zur Basis herabreichenden Radialia. Von den kleinen Radialia ist eines zwischen die 2 grofsen Radialia oben eingesetzt, die 2 andern kleinen Radialia liegen neben einander, nach unten zwischen ein grofses Radiale und das Parabasale eingreifend.

Die Radialia bilden am obern Umfang des Kelches einen geschlossenen Kreis, der 5 Fortsätze nach dem Scheitel ausschickt, zwischen denen in der Mitte die Höhle des Kelchs ausgeht. Jeder dieser 5 Fortsätze ist durch die interradiale Nath der Länge nach getheilt, so dafs jeder der 5 Fortsätze von je zwei Radialia gebildet wird, wie beim *Eugeniacrinus caryophyllatus.* In den dreieckigen Vertiefungen zwischen den 5 Fortsätzen waren die Arme auf ihrem Radiale eingelenkt.

7) *Trichocrinus altus.* Der Kelch hoch, doppelt so hoch als breit, umgekehrt kegelförmig. Im anatom. Mus. zu Berlin. Von Hrn. Lehrer Fritsch in Kerpen.

8) *Trichocrinus depressus.* Der Kelch sehr niedrig, breiter als hoch. Die Gelenkfläche für den Stiel an der Basis des Kelches ausgehöhlt, mit ebenem Grunde und runder Öffnung des Nahrungskanales darin. 8 Exemplare im anatom. Mus. zu Berlin. Von Hrn. Fritsch in Kerpen. 1 Exemplar in der Sammlung des Hrn. Ewald in Berlin.

Nanocrinus. nov. gen.

Basalia 5, darauf nur 4 Radialia, welche aneinander stofsen, ein kleines interradiale über und zwischen zweien der Basalia, da wo der fünfte Radius fehlt.

9) *Nanocrinus paradoxus.* Das oberste Stengelglied mit viertheiligem Nahrungskanal. Jeder der Radien besteht nur aus einem Radiale, welches an zweien Radien über sich ein Armglied hatte, an den zwei andern 2 Arme zugleich trägt. Der Scheitel ist mit nur wenigen Täfelchen gedeckt, in der Mitte ein dicker Knollen. Von Hrn. Kröffges mitgetheilt.

In der Sammlung des Hrn. Baumeister Guichard sahen wir ein prächtiges Exemplar des schon beschriebenen *Poteriocrinus curtus* mit vollständiger zierlich gegliederter Mundröhre.

In der Sammlung des Hrn. Kreisphysicus Dr. Bretz sahen wir auch den *Myrtillocrinus elongatus* von Sandberger zum ersten Mal aus der Eifel.

Durch Untersuchung der Exemplare von *Gasterocoma antiqua* Goldf. aus den Sammlungen der Hrn. Dr. Bretz und Kröffges wurde festgestellt, dafs diese Gattung nicht ungestielt war, wie Goldfufs angenommen oder vermuthet, dafs dafs vielmehr das Stück in der Mitte der Basis das oberste Säulenglied und von einem 4schenkeligen Nahrungskanal durchbohrt ist, wie bei *Ceramocrinus,* welcher nun *Gasterocoma* sehr verwandt ist, ohne dafs man für jetzt berechtigt wäre, beide Gattungen und Arten zu vereinigen. Durch die Correction der Charaktere für *Gasterocoma antiqua* wird letztere jetzt auch dem *Epactocrinus irregularis* nahe gerückt, welcher nur durch die Schalttafeln von *Gasterocoma antiqua* abweicht, und wie schon früher angedeutet, vielleicht eine individuelle Abnormität ist.

Unter den in der Gattung *Cupressocrinus* beobachteten individuellen Variationen verdient erwähnt zu werden, dafs der Stengel nicht selten statt des viertheiligen einen dreitheiligen Nahrungskanal besitzt.

---

19. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las „über die XXII. Königs-Dynastie der Ägypter" und knüpfte daran Bemerkungen über die XXI., XXIII. und XXVI. Dynastie. Siehe die nächste Nummer des Monatsberichts.

Hr. Müller machte hierauf eine Mittheilung „über ein Echinoderm mit schuppenförmigen Tafeln und Echinidstacheln im Eifeler Kalk".

Als ich bei einem Besuch der Eifel mit Hrn. Regierungsrath Zeiler im vorigen Jahre in Prüm war, sahen wir unter

den von den Hrn. Kreisphysicus Dr. Bretz und Lehrer Kröffges gesammelten Petrefacten des Eifeler Kalkes Stacheln von Rommersheim, welche Seeigelstacheln auffallend ähnlich sind. Obgleich mir damals die Platten, auf welchen diese Stacheln gestanden, noch nicht bekannt waren, so zweifelte ich doch nicht, dafs die fraglichen Stacheln einem Echinid angehören und schlofs, dafs diese Thiere bis in die devonische Formation des rheinischen Gebirges hinabreichen. Kürzlich hat mir Hr. Dr. Bretz eine Anzahl fossiler Knochenplättchen geschickt, welche mit diesen Stacheln zusammen bei Rommersheim gefunden worden sind, mit der Vermuthung, dafs es sich um Seeigel handle. Eben solche Plättchen mit den gleichen Stacheln sind mir von Hrn. Kröffges mitgetheilt worden. Da die mehrsten der Knochenplättchen auf der Oberfläche aufser zerstreuten kleineren Knötchen mit einem besonderen grofsen Gelenkhöcker für einen Stachel versehen sind, der ganz zu der Basis der damit zusammengefundenen Stacheln pafst, so ist es wohl gewifs, dafs die Stacheln und die Knochenplättchen zusammengehören. Aber man mufs erstaunen zu sehen, dafs diese Knochenplatten nicht wie die Platten der Seeigel verbunden waren, sondern wie Schuppen an ihren Rändern sich deckten, so zwar, dafs die entgegengesetzten Ränder einer Platte sich verschieden verhalten. Legt man nämlich die Plättchen in alternirende Längsreihen wie die Interambulacralplatten eines Seeigels, so ist vom vordern und hintern Rande einer Platte der eine deckend und der andere gedeckt; der deckende Theil des Randes ist die ganze eine Hälfte des Umfanges der Platte, der gedeckte die ganze andere Hälfte des Umfanges. Die deckende Hälfte des Umfanges ist meist abgerundet, die gedeckte Hälfte des Umfanges immer winklich, nämlich meist mit 3 geraden Seiten, so dafs man sich die ganze Platte als ein Sechseck vorstellen kann, an welchem die eine Hälfte ihre Ecken behalten, die andere Hälfte aber sie verloren hat. Wo der Rand deckend ist, hat er auf der unteren Fläche eine schief abgeschnittene Facette bis zur Zuschärfung des Randes. Wo ein Rand gedeckt ist, hat er die schief abgeschnittene Facette auswendig. Man bemerkt hin und wieder auf den Facetten der Ränder auch noch einige seichte parallele Eindrücke, wie an

den gewöhnlichen Nahtverbindungen von Platten bei Echinodermen. Unter den vielen mir geschickten Platten sind gröfsere und kleinere, dickere und dünnere, alle ohne Ausnahme mit den entgegengesetzt zugeschärften Rändern. Die gröfsten haben bis 4''' in der längeren, gegen 3''' in der kürzern Richtung, die mehrsten sind gegen 3''' lang und eben so breit. Die gröfsten und dicksten Platten sind bis $\frac{3}{4}$''' dick, viele sind jedoch viel dünner bis $\frac{1}{4}$''' dick.

Die mehrsten Platten sind nahe sechsseitig. Legt man diese Schuppen in eine Längsreihe, so dafs die 3 aufsen zugeschärften Seiten an allen Platten der Reihe gleich gerichtet, z. B. nach hinten gerichtet sind, und legt neben diese Längsreihe eine zweite Reihe in gleicher Richtung der Platten, aber alternirend an, so erhält man einen Panzer, der so genau zusammenschliefst, dafs alle Platten in einer Ebene liegen und das Verhältnifs der sich deckenden Ränder unsichtbar wird. Dieser Knochenpanzer bestand also nicht aus dachziegelförmigen Schuppen, sondern aus Stücken die überall durch Nähte, aber durch schiefe oder sogenannte Schuppennaht verbunden waren. An einigen Platten sind die 3 Seiten des Sechsecks, welche aufsen zugeschärft sind, sehr ungleich, die mittlere sehr klein und ebenso die entgegengesetzte Seite des Randes sehr klein, so dafs die sechsseitige Platte nahe daran ist, in eine vierseitige sich zu verwandeln, an welcher zwei entgegengesetzte Ecken etwas abgestutzt sind. Einige Platten (worunter mehrere der gröfsern Platten) sind sogar von ganz vierseitiger Gestalt mit zwei auf der äufseren Fläche und zwei auf der inneren Fläche zugeschärften aneinander stofsenden Rändern. Da die vierseitigen Platten seltener sind und aus den sechsseitigen hervorgehen, so folgt, dafs sie wie die sechsseitigen gelegen sein mufsten, d. h. dafs der Winkel, den die beiden aufsen zugeschärften Seiten machen, nach vorn oder hinten, in unserm Beispiel nach hinten gerichtet war, gleich wie die 3 homologen Seiten der sechseckigen Platten.

Nur wenige Platten, darunter einige der gröfsten vierseitigen, haben keinen grofsen Tuberkel für einen Stachel und nur die kleinen zerstreuten Knötchen, die ohne Zweifel wie bei den Echiniden zu ganz feinen Stacheln bestimmt waren.

Der grofse Tuberkel ist über $\frac{1}{2}'''$ breit, flach convex und in der Mitte wie bei mehreren Seeigelgattungen perforirt. Um den Tuberkel ist ein glatter nicht erhabener und nicht vertiefter Umkreis der Schale, wo die sonst vorkommenden zerstreuten kleinen Knötchen der Platten fehlen.

Die mikroskopische Structur der Platten ist wie bei allen Echinodermen netzartig und dadurch steht fest, dafs wir es nicht mit einem Thier einer andern Klasse zu thun haben. Die Stacheln haben den bei den Seeigeln gewöhnlichen Bau, man sieht in dem Schliff des Querschnitts abwechselnd dichte schmale Radien ohne Netz, gegen 120 rundum und dazwischen schmale Streifen lockerer von einer einfachen Löcherreihe gegitterter Substanz. Die Oberfläche der Stacheln ist fein der Länge nach gestreift, der Ausdruck der Radien. Der Knopf an der Basis der Stacheln ist wie bei Seeigelstacheln, die Unterseite der Basis vertieft, über dem Gelenk ist die Basis angeschwollen $\frac{4}{5}'''$ breit. Die Stacheln waren mindestens $4'''$ lang. An Stacheln von dieser Länge ist immer noch die Spitze abgebrochen.

Schuppenförmige Platten kommen bei den bekannten Seeigeln nicht vor, mit Ausnahme der Mundplatten der Cidaris, aber diese tragen nur Borsten und liegen dachziegelförmig übereinander, ohne dem vorher beschriebenen Verhalten zu gleichen, wo nämlich die Platten in einer Ebene liegen.

Aus der Kohlenformation sind mehrere Arten und Gattungen von Seeigeln bekannt, welche von den spätern und jetzigen Seeigeln durch die mehrfache Zahl der interambulacralen Plattenreihen abweichen, deren nämlich 3, 5 oder wie bei *Melonites* selbst 7 sein können. Von besonderm Interesse sind unter diesen Seeigeln diejenigen der Gattung *Archaeocidaris*, weil nämlich *Archaeocidaris Nerei* (*Cidaris Nerei* von Münster) aufser der Kohlenformation von Tournay auch in der devonischen Formation von Regnitzlosau bei Hof durch v. Münster beobachtet, also von gleichem Alter wie der Eifeler Kalk ist.

Agafsiz versuchte diese Echiniden von den Seeigeln auszuschliefsen und unter dem Namen *Echinocrinus* den Crinoiden zuzuführen, bei denen es keine auf Tafeln wie bei den See-

igeln eingelenkte Stacheln giebt. Dafs die Seeigel der Kohlenformation wirkliche Echiniden sind, ist jetzt anerkannt, entscheidend war von Anfang schon, dafs Münster einen Kiefer von *Cidaris Nerei* von Tournay abgebildet. Unter den Bruchstücken von Echiniden von Tournay, welche die K. mineralogische Sammlung Hrn. de Koninck verdankt und welche mir Hr. Beyrich mitgetheilt hat, befindet sich eine solche Kieferhälfte, wovon ich eine Abbildung vorlege, bei der ich mir erlaubt habe, die zweite Kieferhälfte zu suppliren. Dieser Kiefer stimmt gänzlich mit den Kiefern der Seeigel und unterscheidet sich von denen der gegenwärtigen Seeigel nur durch die gröfsere Krümmung der Spitze, aus welcher der Zahn hervorragte und verhältnifsmäfsig geringere Höhe. Unter denselbigen Fragmenten befinden sich einige sechsseitige Tafeln des *Cidaris Nerei* mit ganz zugeschärften Rändern, so dafs man nicht begreift, wie diese Platten fest zu einer Schale mit einander verbunden waren, wenn sie sich nicht theilweise mit den Rändern deckten. Eine dieser Tafeln ist an der untern Fläche an allen Rändern zugeschärft, mit Ausnahme einer Seite des Sechseckes, wo die Zuschärfung sich auf der Oberseite befindet. Zwei Tafeln haben die Zuschärfung des Randes so, dafs die eine Hälfte des Randes, 3 Seiten umfassend, auswendig, die entgegengesetzte inwendig zugeschärft ist. Dies spricht dafür, dafs auch die Platten der Eifel einem Seeigel angehören.

Unter den hiesigen Resten von Tournay und bei jenen Platten befinden sich zweierlei Stacheln, die nicht zu einem und demselben Thiere gehören können, die einen sind länger cylindrisch und hohl, die Oberfläche ist am untern Theil über dem Gelenkknopf fein längsgestreift, weiterhin sind die erhabenen Streifen zu kurzen Zacken eingeschnitten; diese gehören wahrscheinlich zu *Cidaris Nerei.* Die andern Stacheln sind kürzer, mehr konisch, fein gestreift ohne Zacken, und durch und durch solid; sie gleichen sehr den Stacheln aus dem Eifeler Kalke.

Allfällig wird für das bestachelte Echinoderm der Eifel der Name *Lepidocentrus eifelianus* geeignet sein.

Die Tafeln der Jurassischen *Asterias scutata* Goldf. *Sphaerites scutatus* Quenstedt haben einen sehr niedrigen, flach aus-

gehöhlten Höcker, auf dem ohne Zweifel der von Quenstedt Handb. d. Petrefactenkunde Taf. 55 Fig. 37 abgebildete Stachel stand. In der Sammlung des Hrn. Ewald sah ich die Platten und Stacheln aus dem Coralrag von Ulm. Die Stacheln weichen von den Stacheln der Seeigel ebenso sehr ab, als die Stacheln des Eifeler Kalks mit Seeigelstacheln übereinstimmen. Sie sind einfach konisch und ohne den Gelenkkopf und Wulst, welcher alle durch Muskeln bewegte Seeigelstacheln auszeichnet. Die Basis des Kegels ist quer abgeschnitten und die Unterfläche der Basis sanft vertieft.

Hr. Steininger hat unter dem Namen *Echinus Buchii* in den Mem. de la soc. geol. de France T. I. p. 1. 1833 p. 349 pl. XXI Fig. 2 von Rommersheim einen sehr kleinen Seeigel ($5\frac{1}{2}'''$) abgebildet, der mit dem Gegenstand dieser Abhandlung in keinem Zusammenhange steht und so sehr den tertiären Seeigeln gleicht, dafs dieser Vergleich bei der Beschreibung ausdrücklich hervorgehoben und die Vermuthung ausgesprochen wurde, es könnte dieser Seeigel von Resten der Tertiärformation herrühren.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Schirren, *Die Wandersagen der Neuseeländer und der Mauimythos.* Riga 1856. 8.

Mémoires de la société royale des sciences de Liège. Tome X. Liège 1855. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 47, Livr. 4. Paris 1856. 8.

Schröder, *La rotation souterraine de la masse ignée.* Paris 1856. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Paris 10. Juni 1856.

Athenaeum français, no. 24. Paris 1856. 4.

Corrispondenza scientifica in Roma, no. 40. Roma 1856. 4.

E. und J. H. Halbertsma, *Leed in Wille. De Flotgärzen.* Dimter 1854. 8.

Aufserdem kam ein Schreiben der K. Akademie der Künste zu Berlin d. d. 17. Juni zum Vortrag, welches den Empfang

des 1sten Supplementbandes der Abhandlungen der Akademie von 1854 und der Monatsberichte von Juli bis December 1855 anzeigt.

Ein Schreiben der K. Akademie der Wissenschaften zu Lüttich zeigt d. d. 20. April den Empfang der Abhandlungen von 1853 und 1854, so wie der Monatsberichte von 1853 bis Juni 1855 an.

---

26. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Homeyer las „über die Informatio ex speculo Saxonum".

Hr. Ehrenberg las hierauf einen kurzen Bericht über den Inhalt der im Druck vollendet vorgelegten ersten Lieferung der Fortsetzung der Mikrogeologie, welche die Südstaaten Nordamerika's abschliefst.

In der letzten Sitzung des vorigen Jahres habe ich der Akademie über das Fortrücken des Supplementes der Mikrogeologie eine Mittheilung gemacht und mehrere Aushängebogen des Textes vorgelegt. Da jetzt eine Lieferung von 22 Bogen Text, in gleichem Folio-Formate und Drucke wie das Frühere, im Buchhandel ausgegeben worden ist, so erlaube ich mir, indem ich sie vorzulegen mich beehre, über die weitere Folge des Druckes einige Nachricht zu geben.

Die Mikrogeologie sollte das Bild des kleinsten Erdlebens vom Standpunkte eines einzelnen Beobachters aus geben, welcher bei sich selbst allen Streit über Ansichten ausschliefst und wo er dann in Fehler verfällt, meist nur einerlei Fehler der Auffassung und Darstellung hat. Nach diesem Grundsatz sind die Tafeln der Mikrogeologie über die ganze Erde im Jahre 1854 vollendet worden. Der Text wurde aber damals nur über den Südpol, Australien, Asien, Afrika, Süd- und Centro-Amerika samt Mexico und die diesen Erdtheilen zugehörigen Inseln ausgeführt. Die Fortsetzung bezweckt die weitere Durchführung des speziell erläuternden Textes. Nebenbei soll das massenhafte Walten des unsichtbaren Lebens in jeder kleinen

Erdspur aller Zonen hervortreten, zuletzt sollen Charaktere der Land- und Meeres-Zonen, der Flüsse, der Kultur-Erden, der Gebirgsformationen und der Atmosphäre von selbst in die Augen fallen, praktischen Nutzen anbahnen und gewähren.

Diese erste Lieferung der Fortsetzung enthält den Abschlufs der sämmtlichen Süd-Staaten Nord-Amerika's in ihrer mikrogeologischen Übersicht. Während die im December 1855 vorgelegten Bogen die Staaten Florida, Georgia, Alabama, Luisiana, Texas, Neu-Mexico und Cherokee Nation enthielten, schliefsen sich in den ausgegebenen folgenden noch die Staaten Arkansas, Missouri, Nebraska, Tennessee, Kentucky, Süd-Carolina, Nord-Carolina, Virginien und Maryland als Süd-Staaten an. Von 11 dieser 16 Staaten sind je über 100 Formen des kleinen Lebens von mir ermittelt und verzeichnet, von Florida zusammen 215, von Texas 310. Von 3 anderen Südstaaten sind je zwischen 100 und 80, von einem 61, von einem 32 festgestellt worden.

Auch von den Nordstaaten werden in dieser ersten Lieferung bereits folgende 5, respective 7, in Übersicht gebracht: New-Jersey, Pennsylvanien, Ohio, Indiana, Illinois, Jowa und das Quellenland des Mississippi Minnesota.

Die Analysen betreffen fast ausschliefslich die das Kulturland bildenden Erdarten und die Flufs-Trübungen samt den Humus-Ablagerungen der Flüsse und Wälder, welche den Namen der Prairieen führen. Die zahlreichen mir von dort durch Hrn. Lieut. Maury seit Jahren übersandten Flufs-Filtra fast aller Haupt-Flüsse haben nun ihre Anwendung gefunden. Reiche Mischung an mikroskopischem Leben zeigt überall das reiche, das beste Kulturland an. Die Prairieen Nord-Amerika's aus Waldhumus treten in gleichen Charakter und Werth mit der berühmt gewordenen Schwarz-Erde von Süd-Rufsland.

Es kann nun ausgesprochen werden, dafs die Süd-Staaten Nord-Amerika's allein aus 281 von mir analysirten verschiedenen Boden- und Flufs-Verhältnissen 631 mikrokopische Formen als Mischungstheile kennen gelehrt haben, welche die Mischung aller Oberflächen-Verhältnisse und des Kulturlandes wesentlich charakterisiren. Überdiefs hat in neuerer Zeit Hr. Prof. Bailey in New-York, der einzige Naturforscher, welcher sich bis-

her in dieser Beobachtungsrichtung mit Ernst und Erfolg betheiligt hat, noch 299 Formen aus jenen Gegenden hinzugefügt, von denen aber nicht alle Süfswasserformen, auch nicht alle besondere Arten sind.

Das Übersichtsverhältnifs der mikroskopischen erdbildenden Süfswasserformen im südlichen Nord-Amerika stellt sich nun abschliefsend folgendermafsen fest:

Unter den von mir verzeichneten 631 Formen sind 504 Süfswassergebilde, 122 brakische und Meeresformen als Beimischung der Küstenverhältnisse und älterer Gebirgstrümmer, nämlich:

52 Meeres-Polygastern, 52 fossile Polythalamien, 12 Meeres-Spongolithe, 4 fossile Polycystinen, 2 kleine Bivalven.

Unter den von Hrn. Bailey verzeichneten 299 Formen sind 252 Süfswassergebilde, 49 Meeresformen, letztere sämmtlich kieselschalige Bacillarien.

Von den 631 + 299 beobachteten und verzeichneten Formen sind nur 58 gleichnamige. Die ganze beobachtete Formenzahl beträgt nach Abzug der Synonyme 875 Formen-Arten, darunter 20 unorganische.

Von den 855 festgestellten organischen Formen der Südstaaten sind 148, etwa zur Hälfte fossile zur Hälfte jetzt lebende, brakische und Meeresformen. Mithin beträgt die Gesammtzahl der beobachteten Süfswasserformen für jetzt 707 Arten.

Sämmtliche von mir beobachtete Formen, mit geringen zufälligen Ausnahmen, sind in Präparaten aufbewahrt, mit Einschlufs dieser Lieferung.

Die Gesammtzahl der von mir publicirten mikroskopischen Analysen von Erdverhältnissen aller Länder beträgt 1324.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

American Journal of science and arts. Vol. 21, no. 63. New-Haven 1856. 8.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M., für 1854—1855. 8.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Naturv. och math. Afdeling. Vol. IV, 1. Kjöbenhavn 1856. 4.

Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger i aaret 1855. Kjöbenhavn 1856. 8.

Collectanea meteorologica sub auspiciis societatis scientiarum danicae edita. Fasc. IV. Hauniae 1856. 4.

Sabine, *On periodical Laws discoverable in the Mean effects of the larger Magnetic Disturbances.* No. 3. (London 1856.) 4.

——————— *Terrestrial Magnetism.* Plate 23. 1 Blatt in folio.

L'Institut. I, no. 1170. II, no. 244—245. Paris 1856. 4.

Athenaeum français, no. 25. Paris 1856. 4.

Corrispondenza scientifica in Roma, no. 41. Roma 1856. 4.

Steenstrup, *Hectocotyldannelsen hos Octopod-slaegterne Argonauta og Tremoctopus.* Kjöbenhavn 1856. 4.

---

30. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Petermann las über den Inhalt des astrologischen Werkes der Mandäer „Asfar Malwásche" oder das Buch der Zeichen des Thierkreises genannt.

Berichtigung.

p. 328 Zeile 14 v. oben ist für *Fragilaria mesogongyla* zu lesen *Fragilaria ? (Tabellaria ?) Fusus.*

p. 333 ebenso.

p. 338 Zeile 12 v. oben ist für a — l zu lesen a — o.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juli 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

---

3. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Hr. Trendelenburg leitete die Feier mit einem Vortrag über „Leibnizens Entwurf zu einer allgemeinen Charakteristik oder Universalsprache (lingua characterica universalis)" ein, soweit sich die Grundzüge zu diesem umfassenden Plan theils aus einzelnen Schriften Leibnizens, theils aus den hinterlassenen, auf der Königl. Bibliothek zu Hannover sich vorfindenden weitläufigen Vorarbeiten ergeben. Dabei wurden die unbekannt gebliebenen „Vorschläge zu einer nothwendigen Sprachlehre" 1811 als eine, wenn auch die Aufgabe einschränkende, doch in Leibnizens Geist auf Kantischem Grunde entworfene Schrift bezeichnet und als der scharfsinnige Verfasser Justizrath Ludwig Benedict Trede genannt, welcher fast 90 Jahre alt, im Jahre 1819 zu Eutin verstarb.

Nach diesem Vortrag, welcher mit den nöthigen Beilagen in den Denkschriften erscheinen wird, wurde Leibnizens mathematischer Briefwechsel mit den Bernouilli's, herausgegeben von C. J. Gerhardt, als dritter Band von Leibnizens mathematischen Schriften (Erste Abtheilung, Halle 1855. Zweite Abtheilung, Halle 1856) vorgelegt. Vieles darin ist unedirt, an-

dres ist berichtigt und bereichert, und zwar nach den Manuscripten der Königl. Bibliothek zu Hannover. Der gelehrte Herausgeber hatte diese Festgabe eingesandt und die Akademie dankte ihm für seine dem Geiste Leibnizens treu hingegebene erfolgreiche Thätigkeit.

Es kam hierauf die Preisaufgabe zur Entscheidung, welche von der philosophisch-historischen Klasse zuerst im J. 1850 gestellt, sodann im J. 1853 wiederholt war. Das Urtheil der philosophisch-historischen Klasse, welches Hr. Trendelenburg verlas, lautet, wie folgt:

Die philosophisch-historische Klasse der Akademie hatte am leibnizischen Jahrestage 1850 auf das Jahr 1853 nachstehende Preisfrage bekannt gemacht:

Welche philosophische Begriffsbestimmungen vom Staate sind von Bedeutung geworden für die Entwickelung staatswirthschaftlicher Lehren? In wie fern gehört zu einer richtigen Auffassung vom Staate in den Begriff desselben auch der Gesichtspunkt, dafs neben allen übrigen im Staate zu verfolgenden Zwecken, in demselben die Menschen besser und leichter, als es ohne ihn möglich wäre, Wohlstand erwerben und im Wohlstande fortschreiten? Ist der Ausgangspunkt der Lehre Ad. Smiths, die Arbeit macht wohlhabend, mit einer richtigen Auffassung von dem Wesen des Staats übereinstimmend oder nicht? Bei Prüfung und Beantwortung dieser Fragen ist der ethische Standpunkt besonders festzuhalten und sind von diesem aus auch die in neuester Zeit in Frankreich und Deutschland entstandenen und verbreiteten staatswirthschaftlichen Lehren und Theorieen einer näheren Prüfung zu unterwerfen.

Es waren im Jahre 1853 fünf Schriften zur Beantwortung eingegangen. Keiner derselben konnte der Preis oder ein Accessit zuerkannt werden.

Da indessen die Aufgabe thätige Theilnahme gefunden hatte, so liefs die historisch-philosophische Klasse 1853 die Preisfrage bestehen, und verkündigte in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestags am 7. Juli 1853 die vorhin verlesene Preisfrage unter Verdoppelung des früher ausgesetzten Preises von Einhundert Dukaten auf Zweihundert Dukaten zur Beantwortung auf das Jahr 1856.

Es sind nun drei Schriften eingegangen.

Die erste derselben hat das Motto:

Am Menschen hängt ein menschlich unwägbar Gewicht,
Vernicht' ers durch wägbare Lasten nicht.

Diese Schrift, historisch unvollständig, folgt einer Richtung, welche den Handel für eine Geburt der Unnatur erklärt und zwar Ad. Smith guten Glauben und Geschäftsverstand zuspricht, aber doch dafür hält, dafs er nur durch den Irrthum seiner Zeit und die Institutionen seines Landes zu seiner Lehre und namentlich zu dem Satz gekommen: „Arbeit mache wohlhabend". Da die Schrift überdies die Preisfrage nur zur Veranlassung von Betrachtungen nimmt, aber nicht eigentlich zum Grunde legt, so hat sie das gestellte Ziel auf keine Weise erreicht.

Die zweite Arbeit hat das Motto aus Aristoteles Politik I. 1. genommen:

ὅσοι μὲν οὖν οἴονται πολιτικὸν καὶ βασιλικὸν καὶ οἰκονομικὸν καὶ δεσποτικὸν εἶναι τὸν αὐτόν, οὐ καλῶς λέγουσιν.

In dem historisch kritischen Theil der Abhandlung, welcher die Erklärungen der Philosophen alter und neuer Zeit über den Staat enthalten soll, sind zwar die Ansichten der bedeutendsten Schriftsteller erwähnt; aber es ist mehr über dieselben gesprochen, als dafs der Inhalt der Lehren der verschiedenen Philosophen in strenger Beziehung zu der gestellten Aufgabe entwickelt wäre. Auch sind dabei die englischen Philosophen Th. Hobbes, J. Locke, D. Hume nicht genug gewürdigt, deren Ansichten in Bezug auf Eigenthum und Arbeit gerade für die Entwickelung staatswirthschaftlicher Lehren von besonderer Wichtigkeit geworden sind. Mit Vorliebe sind Socialismus und verwandte Meinungen behandelt, und wenn auch gesagt wird, dafs die Aufgabe des Staats in Förderung der Humanität zu suchen sei, so wird doch von Fourier, der die Glückseligkeit in Befriedigung der Begierden findet, hervorgehoben, dafs von ihm das erste Mal das Räthsel gelöst sei, warum der Mensch nach Beschäftigung und Arbeit strebe; es wird nachzuweisen versucht, dafs Ad. Smith schon socialistische Ansichten gehabt habe, weil er die Arbeit hochstelle, doch sei die aus dem Ad. Smithschen Werke gezogene Deutung

und Erklärung „die Arbeit macht wohlhabend" unvereinbar mit dem Wesen und der Idee des Staates. Der Werth des Eigenthums ist in der Abhandlung verkannt.

Wie hiernach diese Abhandlung die Lösung der Aufgabe verfehlt, so entspricht auch die Form der Darstellung nicht immer höherer Anforderung. Es kann ihr daher der Preis nicht zuerkannt werden.

Die dritte Abhandlung hat zum Motto gewählt:

> Der Staat, welcher alle menschliche Zwecke schützt und fördert, soll für den Wohlstand seiner Bürger mehr thun, als Ad. Smith, weniger als die Socialisten wollen.

In dem historisch kritischen Theil der Abhandlung, den Untersuchungen über die von den verschiedenen Philosophen und bedeutenderen Schriftstellern aufgestellten Begriffsbestimmungen des Staats, geben sich Fleifs und Kenntnisse kund, und in der Auffassung des Staatszweckes wird von richtigen Ansichten ausgegangen, wenn es auch nicht immer gelungen ist, den inneren Zusammenhang, in welchem die Erstrebung des Volkswohlstandes mit der Erreichung aller höheren Zielpunkte des Lebens der Völker steht, tiefeingehend darzulegen.

Der Verfasser ist sehr belesen, aber die Citate sind an mehreren Stellen ungenau und unsicher. Der Verfasser hat offenen Blick für bedeutsame Thatsachen. Die Übersicht der Lehren ist indessen so angelegt, dafs der Zuschauer den Standpunkt mehr neben als über ihnen hat und er sie mehr an sich vorüber ziehen sieht als von oben in den tieferen Zusammenhang hineinblickt.

Wo die Abhandlung ferner beweist, dafs unter die verschiedenen Zwecke des Staats auch die Förderung des Wohlstandes seiner Bürger gehöre, geht sie von einer universellen Ansicht über den Staat aus, dafs er alle menschliche Zwecke, mithin auch den Wohlstand, schützen und fördern solle; die Frage aber, wie die Menschen den Wohlstand erwerben sollen, behandelt der Verfasser so, dafs er das eigene Erwerben der Menschen, nachdem vom Staate die Hindernisse des persönlichen Erwerbes hinweg geräumt worden, als das sich von selbst Verstehende, daher zu Übergehende hinstellt und näher

beleuchtet, in wie fern der Staat durch seine eigene Wirksamkeit positiv den Wohlstand zu befördern habe. Und doch enthält gerade die übergangene Frage reiche ethische Beziehungen; es war nachzuweisen, dafs eigene Thätigkeit der Menschen die wahre Quelle des Nationalwohlstandes ist.

Der Verfasser will zunächst nicht, wie Ad. Smith, freie Arbeit, sondern Regelung der Arbeit durch den Staat, und kommt dadurch, ähnlich den Socialisten, wie sehr er sich gegen diese erklärt, zu einer Lehre der Organisation der Arbeit, zu einer Leitung der Erwerbsthätigkeit der Einzelnen durch den Staat. Die Gefahr vor Übervölkerung, welche der Verfasser als nothwendige Folge der freien Arbeit darstellt, ist nirgend bewiesen und hat statistische Ermittelungen gegen sich. Der Verfasser will die Beschränkung von Auswüchsen der freien Arbeit und hält eine indirecte Förderung der Gewerbe dem Staate offen; wenn er aber im vierten Abschnitte zu den positiven Vorschlägen übergeht, nach denen der Staat den Wohlstand fördern soll, so giebt er hier nicht viel anderes, als was längst in den Lehrbüchern als Volkswirthschaftspflege ausgesprochen ist, stellt auch nicht besondere, die Forschung fördernde Gesichtspunkte auf. Ins Einzelne eingehend giebt er, wenn es sich nur um die Anerkennung des Allgemeinen handelt, zu viel, und für die Forderungen des Besonderen und die Menge der einschlagenden Gegenstände zu wenig.

Die vorliegende Abhandlung, mehr umblickend und kritisch aufnehmend, als philosophisch ableitend oder original, hat nach diesen Bemerkungen die gestellte Preisfrage nicht gelöst. Es kann ihr daher weder der Preis noch das Accessit zuerkannt werden.

Aber die Akademie erkennt gern an, dafs die vielseitige Schrift, welche keinem Extrem zugethan und in kein einseitiges ausschliefsendes System gebannt ist, wenn sie auch nicht das Richtige trifft, und in staatswirthschaftlicher Beziehung manche Irrthümer hat, doch gute Elemente enthält, die aber nur in einer ausgeführteren Darstellung und nach einer neuen gründlichen Durcharbeitung zu einer fördernden Schrift erwachsen würden.

Zur Anerkennung der von dem Verfasser der Aufgabe gewidmeten Studien bewilligt hiernach die Akademie dem Verfasser den Werth des einfachen, ursprünglich ausgesetzt gewesenen Preises von 100 Dukaten.

Nach den Statuten der Akademie (§. 68.) erlischt der Anspruch an diese Summe, wenn der Verfasser die Eröffnung des zu seiner Abhandlung gehörigen Zettels nicht bis zum letzten März des Jahres 1857 verlangt hat.

Im Interesse der Verfasser, um möglichen Mifsbrauch der Namen zu verhüten, verordnet §. 66. der Statuten, dafs die versiegelten Zettel, welche zu den zurückgestellten Abhandlungen gehören, gleich nach Verkündigung des Endurtheils uneröffnet in der öffentlichen Sitzung verbrannt werden. Indem daher der Zettel der zuletzt bezeichneten Abhandlung uneröffnet bis weiter aufbewahrt wurde, traf diese Vorschrift den Zettel mit dem Motto: „Am Menschen hängt ein menschlich unwägbar Gewicht" u. s. w. und den Zettel mit dem Motto aus Aristoteles Politik I. 1.: „ὅσοι μὲν οὖν οἴονται" u. s. w. Beide Zettel wurden, versiegelt, wie sie waren, verbrannt.

Nach Erledigung der alten Preisaufgabe wurde folgende neue aus dem von Hrn. v. Miloszewski gestifteten Legate auf das Jahr 1859 verkündigt.

> In der philosophischen Litteratur giebt es noch immer eine Lücke, für deren Ausfüllung bis jetzt nur in einzelnen Richtungen der Anfang gemacht ist. Aus den verlorenen Schriften des Aristoteles finden sich im griechischen und römischen Alterthum, insbesondere bei den Commentatoren, Nachrichten und Bruchstücke zerstreut, welche sorgfältig gesammelt, kritisch gesichtet und mit dem vorhandenen Aristoteles verglichen, geeignet sein werden, unsere Kenntnisse vom Aristoteles zu erweitern und zur Geschichte der Philosophie und Litteratur einen wesentlichen Beitrag zu liefern. Die Akademie stellt hiernach
>
> eine vollständige kritische Sammlung der aristotelischen Fragmente
>
> als Preisaufgabe.
>
> Die Bruchstücke des Aristoteles und die Stellen, welche sich auf dessen verlorene Schriften beziehen, sollen aus

dem griechischen und römischen Alterthum, insbesondere aus den Commentatoren, gesammelt, kritisch behandelt und, so weit sich Anknüpfungspunkte bieten, mit den vorhandenen aristotelischen Schriften verglichen werden. Was etwa noch die arabische und orientalische Litteratur für Aristoteles enthalten mag, bleibt für jetzt ausgeschlossen. Was bisher im Einzelnen für eine Sammlung geschehen, ist zu benutzen und zu berücksichtigen. Die Anordnung der Fragmente wird dem Urtheil der Bearbeiter überlassen; aber es ist der Schrift ein doppeltes Register beizufügen, wovon das eine die Schriften und Stellen, aus welchen die Fragmente entnommen sind, genau aufführt, das andere die wichtigern Wörter und Gegenstände der Fragmente alphabetisch verzeichnet. Die Arbeit kann zwar nach Wahl der Bewerber in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache geschrieben werden, doch wird in diesem Falle eine lateinische Abfassung der Akademie erwünscht sein.

Die ausschliefsende Frist für die Einsendung der dieser Aufgabe gewidmeten Schriften ist der 1. März 1859. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äufsern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 100 Dukaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1859. Überdies wird unter Bezug auf §. 67. der Statuten die philosophisch-historische Klasse, wenn die gekrönte Preisschrift sich zur Aufnahme in den noch rückständigen fünften Band der von ihr besorgten Ausgabe des Aristoteles eigenen sollte, nach näherer Verabredung mit dem Verfasser, Sorge tragen, dafs dieser Beitrag noch angemessen honorirt werde.

Hierauf hielt Hr. Rammelsberg als neu eingetretenes ordentliches Mitglied der Akademie folgende Antrittsrede.

Indem Sie mich zum Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt haben, wollten Sie meinen wissen-

schaftlichen Arbeiten die höchste Anerkennung zu Theil werden lassen, deren dieselben fähig sind; Sie wollten mir Gelegenheit geben, im Kreise hochverehrter und befreundeter Fachgenossen jene Studien weiter zu verfolgen, welche mich bisher beschäftigt haben. Empfangen Sie für die Verleihung solcher Ehre meinen tiefgefühlten Dank, der sich bethätigen möge in dem Weiterstreben auf dem Felde der Wissenschaft, und in der Darlegung der gewonnenen Resultate.

Bei der weiten Ausdehnung, welche das Gebiet der Chemie in unseren Tagen erlangt hat, wird es immer schwerer, das Ganze gleichmäfsig zu umfassen; selbst der universelle Geist glücklich begabter Forscher vermag kaum alle Einzelnheiten festzuhalten, deren Kenntnifs nöthig ist, damit die Thatsachen ihr geistig verknüpfendes Band finden. Darum sehen wir jetzt die Kräfte der Einzelnen mit Vorliebe gewissen Richtungen zugewendet, und innerhalb engerer Grenzen ihre Thätigkeit entfalten. Gestatten Sie, dafs auch ich, der Sitte folgend, den Kreis andeute, innerhalb dessen sich meine Arbeiten vorzugsweise bewegen. Es ist das Gebiet der Mineralchemie, die Erforschung der chemischen Natur der Mineralkörper, für welche gerade an dieser Stelle hochberühmte Namen, ältere und neuere, viel und Grofses geleistet haben. Da aber die Kenntnifs der chemischen Zusammensetzung nicht gedacht werden kann ohne Bezug auf die übrigen Eigenschaften irgend eines Körpers, so habe ich auch immer danach gestrebt, das Resultat der Mineralanalyse an jene anzuknüpfen. Dem Ideengange eines unsterblichen Meisters folgend, habe ich die Verbindungen des Mineralreichs immer in ihren Beziehungen zu den gesammten chemischen Verbindungen aufzufassen gesucht, denn es hat sich die Überzeugung immer mehr in mir geltend gemacht, dafs in der Chemie und in der Mineralogie die Methode der wissenschaftlichen Untersuchung eine und dieselbe sei, dafs Stoff und Form sammt den daraus herfliefsenden physikalischen Eigenschaften in beiden gleiche Berücksichtigung finden müssen, und dafs insbesondere der Zusammenhang zwischen der geometrischen Form und der chemischen Natur der Körper ein fruchtbares Feld für den Arbeiter noch auf lange Zeit sein werde. Darum habe ich den Versuch gewagt, die

Beobachtungen trefflicher Forscher an den Krystallgestalten chemischer Verbindungen mit eigenen zu einem Gesammtbilde zusammen zu fassen, welches, verglichen mit dem reichen Material der Mineralogie, schon jetzt von vielfachem Interesse für die Entwicklung der Formen ist, dessen zahlreiche Lücken aber nur zu deutlich zeigen, wie viel hier zu thun übrig bleibt.

So weit schwache Kräfte dazu beitragen können, will ich, ermuntert und getragen von Ihrem anerkennenden Urtheil, die meinigen auch ferner dazu bieten.

Hr. Ehrenberg als Sekretar der Klasse beantwortete diese Rede mit folgenden Worten:

Schon lange vor Ihrer Wahl, Hr. Rammelsberg, war die Akademie auf Ihre sorgfältige wissenschaftliche Thätigkeit im Bereiche der Chemie aufmerksam und mehrere Ihrer Arbeiten sind durch dieselbe erweckt und publicirt worden. Nur selten pflegen sich Chemiker in der Richtung, nach welcher hin Sie thätig sind, auszubilden und es ist Ihnen daher gelungen einen grofsen Schatz ungewöhnlicher Kenntnisse für die chemische Zusammensetzung der Mineralkörper, deren Analysen man zu einem ansehnlichen Theile Ihrer eigenen Forschung verdankt, zur wissenschaftlichen Übersicht und Benutzung zu bringen. Mehrere von Ihnen herausgegebene viel Theilnahme findende Handbücher haben den Beweis geliefert, dafs Sie, mit klarem Bewufstsein des vorhandenen Schatzes ihrer Wissenschaft, auch das Alte zu ordnen und stets nur gediegenes Neues hinzuzufügen geeignet sind. So habe ich denn die erfreuliche Pflicht als Sekretar der physikalischen Abtheilung der Akademie Sie, das neueintretende Mitglied, im Namen der Gesammt-Akademie am heutigen Tage einzuführen und ich bringe Ihnen den Grufs der Akademie hiermit öffentlich entgegen.

In Ihrer vor 6 Jahren der Akademie mitgetheilten Untersuchung über die Zusammensetzung der Turmaline haben Sie bereits Ihr Bestreben angedeutet und ihre Befähigung erwiesen, den Zusammenhang der Krystall-Form der Mineralien und ihrer chemischen Natur zu erläutern. Auch heut noch

liegt dieses Bestreben Ihnen nahe. Freilich ist diefs, so lange es in die Resultate positiver Beobachtungen eingeschlossen bleibt, ein Feld erspriefslicher und wichtiger Thätigkeit, welches nur durch ungewöhnliche Sorgfalt in der Behandlung, wie Sie dieselbe bisher geübt haben, zugänglich ist.

Schon längst hat man wohl auch sogar in den organischen Naturkörpern bis zu den Wirbelthieren und dem Menschen einen Zusammenhang der chemischen Mischung mit der Form nachweisen zu können geglaubt und einer der Coryphäen der Naturforschung hatte sogar 1828 ausgesprochen:

Das Skelet der Thiere (welches von Knochen aus phosphorsaurem Kalk gebildet ist und natürlich auch das des Menschen) würde ganz anders geworden sein, hätte die Natur einen anderen als einen ungleichaxigen Stoff, wie der Apatit ist, zu bearbeiten gehabt, welcher Strahlenbildung und Flächenbildung möglich macht, während z. B. der gleichaxige Flufsspath, statt Strahlen und Flächen, Massen gebildet haben würde, wobei das Skelet und somit das ganze Thier und seine Lebensthätigkeiten ganz anders geworden wären. —

Es liegt auf der Hand, welche weite Anwendung solche Naturansichten als Ergebnisse der Chemie und der Krystallisation auf die Formbildung des organischen Lebens haben würden, wenn sie sich begründen liefsen. Allein die Physiologie kann sich diesen chemischen und krystallologischen Vorstellungen nicht öffnen. Die Kalktheile schiefsen nämlich nirgends in Flächen oder in Strahlen an, um Knochenplatten oder Röhrenknochen zu bilden, vielmehr lagert sich der phosphorsaure Kalk des Skelets, wie der kohlensaure, in dicht geschlossenen weichhäutigen Zellen ab und längst vor der Anwesenheit des Apatites der Knochen oder auch des Kalkspathes der Schaalen, ist schon in den weichen Zellen der organischen Körper der Grund zur Form des Ganzen gelegt, welches mit und ohne Kalk sich in ganz gleicher Form zu entwickeln fähig ist und wenn es überhaupt in chemischen Gesetzen einen Theil seiner Erläuterung finden könnte, doch keineswegs durch Faserkrystalle bedingt ist. Aber auch die weichen Zellhäute und die solche Zellen umgebenden und erfüllenden Gallerten und Flüssigkeiten haben nothwendig chemische Mischungsverhältnisse besonderer

Art, deren Kenntnifs hier und da erläuternd sein wird und allmälig ermittelt werden mufs, um dem grofsen Räthsel des Lebens uns überall näher zu bringen. Ich enthalte mich des weiteren Eingehens in die mit poëtischer Hast in der neueren Zeit verfolgten, für das wissenschaftliche Bedürfnifs viel zu wenig gesicherten und zu wenig verfeinerten chemischen Ermittelungen auch über Chitin, Gelin oder Chlorophyll der Thiere u. s. w. und begnüge mich, darauf hinzuweisen, wie die von Ihnen verfolgten und bereits mannichfach festgestellten derartigen Resultate eine viel mehr gesicherte Grundlage weiteren Forschens bilden. Sie haben beim Turmalin, dem Feldspath, Glimmer u. a. bereits direkt nachgewiesen, dafs die Formengleichheit bei verschiedener chemischer Zusammensetzung durch das gleiche Verhältnifs der Proportionen der Mischungstheile eine Erläuterung finde und haben somit einen ansprechenden Punkt gewonnen, von dem aus sich viele weitere Lichtblicke verbreiten können, ja vielleicht auch einst für das, seiner grofsen und feinen Zusammensetzung halber, schwierigste Formen-Verhältnifs des organischen Lebens einige neue belehrende Aufschlüsse ergeben.

Seien Sie in unserer Mitte für immer willkommen!

Hierauf hielt Hr. Kummer als neu eintretendes ordentliches Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse folgende Antrittsrede:

Der Königl. Akademie, als deren ordentliches Mitglied ich heut zum ersten Male öffentlich auftrete, habe ich zunächst für die hohe Ehre zu danken, deren ich durch die Aufnahme in diesen Kreis der wissenschaftlich hervorragendsten Männer gewürdigt worden bin. Ich habe aber aufserdem auch einer älteren Schuld der Dankbarkeit zu gedenken, durch die ich der Königl. Akademie verpflichtet bin, da Dieselbe bereits vor 17 Jahren durch die Ernennung zu Ihrem correspondirenden Mitgliede mich über mein Verdienst geehrt hat. So wie ich diese früher mir gewährte Auszeichnung nur habe als einen Antrieb nehmen können durch Fortschreiten in der Wissenschaft und durch gediegenere Leistungen mich derselben wür-

diger zu machen: so betrachte ich auch jetzt meine Aufnahme in die Zahl der ordentlichen Mitglieder hauptsächlich als eine mir auferlegte höhere Verpflichtung, welche ich, im Bewufstsein meiner eigenen Schwäche, nicht ohne Bangigkeit übernehme.

Die mathematischen Wissenschaften, an deren Fortentwickelung mitzuarbeiten ich durch Ihre Wahl berufen bin, haben in unserem Vaterlande seit mehreren Decennien einen neuen Aufschwung genommen. Der Deutsche Geist, getrieben von dem ihm eigenen Drange nach Erkenntnifs, hat mit verjüngter Kraft den ewigen Formen und Gesetzen des Mathematischen sich zugewendet und in denselben ein reiches Feld seiner Thätigkeit gefunden. Es ist darum jetzt in der Mathematik, in ähnlicher Weise wie in den ihr verwandten Naturwissenschaften, die wissenschaftliche Forschung die vorherrschende Richtung, die Forschung welche weniger im Wissen, als im Erkennen ihre Befriedigung findet und darum in die Tiefe der Wissenschaft zu dringen sucht, wo sie die Lösung vorhandener Räthsel findet und wo neue Räthsel ihr entgegentreten.

Zu dieser Richtung habe auch ich aus innerer Neigung mich hingezogen gefühlt, seitdem ich in den mathematischen Wissenschaften zu einiger Selbständigkeit gelangt war. Ich habe nach Maafsgabe der mir verliehenen Kräfte versucht in einzelnen Abhandlungen einzelne bis dahin unerkannte Punkte der Wissenschaft zu ergründen; wenn ich aber, wie es von den neu aufgenommenen Mitgliedern die Sitte verlangt, meinen wissenschaftlichen Standpunkt noch näher angeben soll, so kann ich ihn füglich als einen theoretischen bezeichnen, und zwar nicht allein darum, weil die Erkenntnifs allein das Endziel meiner Studien ist, sondern namentlich auch darum, weil ich vorzüglich nur diejenige Erkenntnifs in der Mathematik erstrebt habe, welche sie innerhalb der ihr eigenthümlichen Sphäre, ohne Rücksicht auf ihre Anwendungen gewährt. Die Mathematik hat auch als Hülfswissenschaft, namentlich in ihren Anwendungen auf die Natur, manche grofsartige Triumphe gefeiert, und es ist nicht zu leugnen, dafs sie diesen hauptsächlich die allgemeine Achtung verdankt in welcher sie steht, aber ihre höchste Blüthe kann sie nach meinem Dafürhalten nur in dem ihr eigenen Elemente des abstrakten reinen Quan-

tums entfalten, wo sie unabhängig von der äufseren Wirklichkeit der Natur nur sich selbst zum Zwecke hat.

In diesem Sinne habe ich bisher die am meisten theoretischen unter den mathematischen Disciplinen, die Analysis und die Zahlentheorie, mit besonderer Vorliebe studirt, und ich gedenke auch ferner in derselben Richtung, aber mit erhöhtem Eifer fortzuarbeiten, damit es mir gelingen möge das Vertrauen, welches Sie in mich gesetzt haben, einigermafsen zu rechtfertigen.

Dann hielt Hr. Borchardt, ebenfalls neueintretendes ordentliches Mitglied derselben Klasse, seine Antrittsrede:

Indem Sie mich durch Ihre Wahl in diese Körperschaft beriefen, haben Sie mich einer Ehre für würdig gehalten, die ich glücklich sein würde mir in der Zukunft zu verdienen.

Nach den beiden grofsen Meistern, die bis vor Kurzem die Analysis an dieser Akademie vertreten, und die ich zugleich als Lehrer und als glänzende Vorbilder verehre, wird es für den minder Begabten eine schwer zu lösende Aufgabe, das Mifsverhältnifs zwischen der auszufüllenden Stelle und der Befähigung einigermafsen auszugleichen. Es bedarf für ihn der Anspannung aller Kräfte, wenn er, zugleich in der eigentlichen Forschung und in der abgerundeten Darstellung des Gefundenen, solchen Mustern nicht ganz erfolglos nacheifern will. Dafs ich in diesen beiden Beziehungen die Erfordernisse fruchtbringender wissenschaftlicher Thätigkeit wenigstens nicht aus den Augen verloren habe, davon mögen Ihnen vielleicht meine Arbeiten Belege gewesen sein; und allein der Anerkennung hiervon darf ich ein Wohlwollen zuschreiben, für welches ich mich Ihnen zu tiefer Dankbarkeit verpflichtet fühle.

In Folge der innigen Berührung, in welche in diesem Jahrhundert die Analysis der continuirlichen Gröfsen mit der Theorie der Zahlen getreten ist, hat die letztere nicht nur selbst eine neue Entwickelung erlangt, sondern auch auf die Analysis einen solchen Einflufs gewonnen, dafs man gegenwärtig die analytischen Forschungen in zwei grofse Klassen trennen kann, je nachdem sie in ihren letzten Gründen auf

rein algebraischen oder auf zahlentheoretischen Prinzipien beruhen. Nur den hervorragendsten Geistern scheint es vorbehalten zu sein, sich beider Richtungen mit gleicher Meisterschaft zu bemächtigen, während alle Anderen sich einer derselben mit Vorliebe zuwenden.

Der ersteren dieser Richtungen liegt die Algebra der rationalen Ausdrücke zu Grunde, derjenige Theil der Mathematik, welchen man als ihre Logik bezeichnen kann und der sich ausschliefslich mit Identitäten beschäftigt. In früherer Zeit hat man ihn als ein sich von selbst verstehendes Mittel zu den weiteren Untersuchungen angesehen, dessen man sich nur zu bedienen habe, ohne dafs es nöthig sei, ihn an sich zu studiren. Erst seitdem man gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in die Construktion jener durch die ganze Analysis verbreiteten algebraischen Verbindungen, deren Wichtigkeit sich fortwährend an neuen Beispielen zeigt, tiefer eingedrungen war, konnte sich die Algebra in ihrem heutigen Sinn als selbstständige Disciplin bilden. Wir sehen gegenwärtig in allen Ländern Mathematiker, die sich mit diesem formalen Theil der Wissenschaft beschäftigen, theils um ihm selbst eine gröfsere Ausdehnung zu geben, theils um seine Anwendungen auf die übrigen Gebiete zu vermehren.

Der wesentliche Nutzen dieser Richtung besteht darin, dafs es durch dieselbe möglich wird, einfache Betrachtungen an die Stelle weitläuftiger Entwickelungen zu setzen. Anstatt die Operationen wirklich durchzuführen, richtet man sein Augenmerk nur auf ihre Definition und leitet daraus die Eigenschaften der durch sie gebildeten Ausdrücke her. Mit diesen Eigenschaften vertraut führt man die Ausdrücke, unbekümmert um ihre wirkliche Darstellung, als Bausteine in den herzustellenden Bau ein, und während man auf direktem Wege in ein nicht zu entwirrendes Labyrinth mathematischer Zeichen gerathen war, ordnet sich jetzt Alles zu einer einfachen und übersichtlichen Gruppe von Gröfsen.

Dies ist der Weg, den auch ich bisher verfolgt habe, indem ich mich sowohl mit Aufgaben aus der Algebra selbst beschäftigte als mit der Anwendung derselben theils auf Geometrie, theils auf jene Transcendenten, deren Theorie, auf dem

unerschöpflichen Abelschen Theorem sich gründend, unter unsern Augen eine so mächtige Entwickelung nimmt.

Indem ich auf dem betretenen Wege fortschreitend, meinen Arbeiten eine weitere Ausdehnung zu geben hoffe, werde ich mich glücklich schätzen, wenn die Ergebnisse, zu welchen ich gelange, Ihren Beifall zu erwerben vermögen.

Beide Reden beantwortete Hr. Encke als Sekretar der Klasse mit folgenden Worten:

In keinem der Hauptfächer, in welche sich die Thätigkeit der Akademie verzweigt, hat sie so schwere Verluste erlitten, wie in dem Fache der Mathematik in den letzten 5 Jahren. Vor kaum 5 Jahren ward Jacobi, ein Mathematiker ersten Ranges, der wegen seiner früheren Anstellung in Königsberg, noch keine 8 Jahre als ordentliches Mitglied der Akademie angehört hatte, durch einen eben so unerwarteten als schmerzlichen Tod uns entrissen und damit die Hoffnung uns geraubt, auch in unsern Schriften die Zeugnisse eines wahrhaft erfinderischen und fruchtbaren Geistes, welche er in so reichem Maafse in Wort und Schrift ausgestreut hatte, einverleibt zu sehen. Eisenstein ein, man möchte sagen, jugendliches Talent, dem unser grofse Geometer Gaufs die schönste Zukunft prophezeit hatte, und wie die zahlreichen Arbeiten der wenigen Jahre, welche das Schiksal ihm vergönnt hatte, beweisen, mit vollem Rechte, hatte kaum seine Antrittsrede in der Akademie gehalten, als er ein Jahr später als Jacobi, vielleicht zum Theil den Anstrengungen erlag, denen er sich schonungslos hingegeben. Im vorigen Jahre beendigte auch Gaufs, der Stammvater, möchte man ihn nennen, der neueren deutschen höheren Mathematik, seine irdische Laufbahn. Wie hoch die Akademie die allerdings weniger enge Verbindung, in der sie mit ihm als ihrem auswärtigen Mitgliede stand, im Werthe schätzte, sprach sie nur wenige Jahre früher bei seinem Doctor-Jubiläum in einem besondern Glückwunschschreiben aus. Und wenn schon dieser unsere regelmäfsigen Sitzungen nur entfernt berührende Verlust schmerzlich empfunden werden mufste, so ward er noch schmerzlicher für die Akademie

als er die Veranlassung gab, dafs ein vieljähriges ordentliches Mitglied im Fache der Mathematik, Hr. Dirichlet, als der würdigste Nachfolger von Gaufs uns entzogen ward, wofür es nur ein unzureichender Ersatz genannt werden kann, dafs sein Name in der Reihe der auswärtigen Mitglieder an Gaufsen's Stelle trat. Endlich ist es noch kein Jahr her, dafs auch Hr. Crelle, der Begründer und eben so thätige als glückliche Leiter des ersten deutschen mathematischen Journals, aus unserer Mitte schied, wahrscheinlich an den Folgen einer Verletzung, die er bei dem Besuche der akademischen Vorlesungen sich zugezogen hatte.

Mit um so gröfserer Freude begrüfse ich heute in Ihnen beiden die würdigen Stellvertreter der Männer, welche das unerbittliche Geschick uns raubte. Beide, wenn auch nicht die unmittelbaren Schüler der Männer, deren Namen hier genannt wurden, doch die geistigen Nacheiferer und Erben, deren Selbstgefühl ich nicht zu verletzen fürchte, wenn ich bei dem engen Bande, welches Sie mit jenen Vorgängern verband und dem Einflusse, den die Schriften derselben auf Sie ausübten, voraussetze, dafs diese meine hohe Anerkennung in vollem Maafse von Ihnen getheilt wird. Wenn Gaufs seit dem Anfange dieses Jahrhunderts die neuere Mathematik in Deutschland gleichsam erst einführte, und namentlich einen Theil gewissermafsen erst schuf, dem er selbst einen entschiedenen Vorzug vor allen andern beilegte, so haben Jacobi und Dirichlet das Verdienst, in Preufsen diese bis dahin noch nicht zur vollständigen Blüthe gelangte Richtung für die jüngeren Kräfte zugänglich und fruchtbar gemacht zu haben, und wie die Lehrstühle unserer Universitäten jetzt zeigen, mit einem Erfolge, der ihre Wirksamkeit noch weit über die Dauer ihres Aufenthalts bei uns aufrecht und anerkannt halten wird. Es mögen jetzt einige zwanzig Jahre her sein, wo Sie, Hr. Kummer, in der Zeit des Dienstjahres, welches die Pflicht gegen das Vaterland Ihnen auferlegte, das lebhafte Erstaunen von Jacobi erregten, als Sie einen höchst werthvollen mathematischen Aufsatz als einjähriger Freiwilliger ihm einsandten und damit die engere schriftliche Verbindung anknüpften, in welche Sie später mit Jacobi und Dirichlet traten. Gleich unter

ihren ersten veröffentlichten Arbeiten erschien diese vortreffliche Abhandlung von Ihnen, über die bekannte hypergeometrische Reihe von Gaufs, welche diese wichtige und berühmte Abhandlung von Gaufs so erweiterte und ergänzte, dafs der Mangel einer ähnlichen von Gaufs selbst herrührenden gehofften Ausführung, wenn auch immer schmerzlich empfunden, doch wenigstens nicht so fühlbar ward, wie bei manchen andern Untersuchungen, zu deren Fortführung und Beendigung die Zeit dem grofsen Manne gefehlt hatte. Es war aber nicht diese einzige Transcendente, auch andere beschäftigten Sie während der verschiedenen Amtsthätigkeiten, zu denen Sie berufen wurden. Vorzugsweise aber wandte sich Ihre Vorliebe den complexen Zahlen zu, diesem so wichtigen Fortschritte, den Gaufs in seinem Lieblingsfache wenn gleich schon sehr früh erkannt und benutzt, doch erst später in das Leben gerufen hatte. So sehen wir in Ihnen denjenigen Gelehrten, der das Feld, was durch die grofsen Verluste der Akademie in den letzten Jahren hier etwas verwaist erschien, zu einer reichen Ausbeute sowohl schon fruchtbar gemacht hat als auch künftig machen wird, und um so weniger konnte die Akademie sich die Gelegenheit mit Ihnen in nähere Verbindung zu treten jetzt entgehen lassen, wo Ihr bewährter Lehrerberuf Sie in unsere Stadt geführt hat, als schon vor 17 Jahren sie durch Ihre im Jahre 1839 erfolgte Erwählung zum Correspondenten das angedeutet hat, wovon wir heute die Erfüllung freudig begrüfsen.

Es ist eine der schönsten Eigenschaften der reinen Mathematik, dafs die Erzeugnisse des wahren Talentes zugleich immer die Keime neuer Entwickelung enthalten, und wenn man in die ununterbrochene Reihe der Schlufsfolge nur tief genug eindringt, um den wahren Kern, aus dem sie entsprangen, zu erkennen, die verschiedensten Wege sich darbieten, auf welchen man dasselbe Ziel erreichen kann. Gerade diese Verschiedenheit gewährt dann auch die Anknüpfung zu Verbindungen mit andern Untersuchungen und eröffnet neue Bahnen. So haben auch Sie, Hr. Borchardt, in einer Abhandlung des Hrn. Kummer die erste Veranlassung zu weiterer Forschung gefunden. Jene Abhandlung betraf die direkte Ablei-

tung der Bedingungen, an welche sich in der cubischen Gleichung, wodurch die Hauptaxen der Flächen zweiten Grades bestimmt werden, die Realität aller drei Wurzeln oder nur einer derselben oder die Gleichheit zweier derselben selbst bei imaginairen Coefficienten knüpft. Dasselbe Problem in Bezug auf die Realität der Wurzeln in den Gleichungen, aus welchen die Säcular-Änderungen der Elemente in der physischen Astronomie bestimmt werden, dessen Lösung aus derselben Quelle entspringt, aber allgemeiner sämmtliche ähnliche Formen umfafst und daher die tiefere Erforschung des wahren Ursprungs der Transformation in dem obigen speziellen Falle verlangt, haben Sie auf eine eben so neue als fruchtbare Art behandelt und dabei ein Theorem, welches seiner Form nach nur für numerische Werthe bestimmt schien, auf allgemeine algebraische Ausdrücke angewandt. Diese Richtung, ebenfalls eine von denen, wodurch Jacobi, und zwar gerade auch in dem angeführten Probleme, so sehr sich auszeichnete, hat seitdem vorzugsweise Sie angezogen und die neuen Entwickelungen über eine seit Girard's und Newton's Zeit behandelte Klasse von den interessantesten mathematischen Formen der symmetrischen Funktionen, oder allgemeiner derjenigen, welche überhaupt bei gewissen Veränderungen ihrer Elemente ungeändert bleiben, geben das vollgültigste Zeugnifs ab, dafs auch Sie der Akademie den Ersatz darbieten werden, welchen die letzten schweren Jahre so dringend nöthig machten.

Und als ob auch in jeder Beziehung die neuen Wahlen keine der Richtungen verwaisen lassen sollten, die durch die früheren Mitglieder mit segensreichem Erfolge eingeschlagen waren, so begrüfst die Akademie auch freudig in Ihnen, Hr. Borchardt, den künftigen Herausgeber des Journals, welches durch unser hingegangenes Mitglied Crelle vor dreifsig Jahren gegründet, so unendlich wohlthätig und man möchte fast sagen schöpferisch auf die gesammte Mathematik in Deutschland eingewirkt hat. Mehr vielleicht als andere Wissenschaften bedarf gerade die abstraktere und von der Anwendung im Leben entfernter stehende reine Mathematik eines Organs, in welchem dem jüngeren Talente die Gelegenheit geboten wird, sich zu zeigen und den älteren Coryphäen Veranlassung ge-

geben, durch Andeutung der Wege auf welchen neue wichtige Resultate zu erzielen sind, die Zukunft vorzubereiten, damit der schon jetzt so schön aufgegangene Saame auch späterhin fort und fort mit reichem Erfolge wuchern könne. Niemand verkennt das Opfer, welches Sie durch diese Verwendung Ihrer Zeit bringen, aber gestützt auf die Mitwirkung der hiesigen und auswärtigen Talente, unter welchen besonders auch unsere Collegen Hr. Steiner und Kummer sich auszeichnen, werden Sie den für unser Vaterland so wesentlichen Erfolg Ihrer Bemühungen in ähnlicher Weise erringen, wie Hr. Crelle, dem durch die Gunst der Verhältnisse gleich bei dem Beginne seiner Herausgabe drei Männer wie Steiner, Jacobi und Abel in der Blüthe ihrer Jahre zur Seite standen.

So heifse ich Sie denn im Namen der Akademie um so herzlicher willkommen als das enge Band der Freundschaft, welches Sie beide verbindet, bei dem gleichzeitigen Eintritte in die Akademie die Gewähr einer schönen Vereinigung zu grofsen und edlen Zwecken darbietet.

Zum Schlufs las Hr. Dove über das Klima von Preufsen.

---

10. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las „über das Tantal und seine Verbindungen mit Chlor und Brom."

Zur Darstellung des metallischen Tantals diente die Verbindung des Fluortantals mit Fluornatrium, von welcher drei Theile mit einem Theile Natrium, in einem gut bedeckten eisernen Tiegel geschichtet, erhitzt werden. Bei dunkler Rothgluht wurde derselbe, als die Einwirkung des Natriums auf das Salz erfolgte, plötzlich stark glühend. Es wurde dann nur noch kurze Zeit mit der äufseren Erhitzung fortgefahren und der Tiegel schnell erkaltet. Der Inhalt desselben war eine schwarze Masse aus der, in Wasser gebracht, sich ein schwarzes Pulver absondert, das mit Wasser ausgewaschen werden mufs, so lange dasselbe noch Salz auflöfst; endlich aber mit sehr verdünntem Weingeist vollkommen ausgesüfst wird.

Das schwarze Pulver ist metallisches Tantal, aber gewöhnlich nicht von vollkommner Reinheit. Es enthält saures tantalsaures Natron, mit welchem es weniger verunreinigt ist, wenn man bei der Bereitung eine schützende Decke von Chlorkalium angewandt hat.

Berzelius hat im Wesentlichen dieselbe Methode der Bereitung des Tantals angewandt. Nach ihm indessen ist dasselbe kein Leiter der Elektricität, während das von mir dargestellte Metall, obgleich es nicht ganz rein war, die Elektricität sehr gut leitet. An der Luft erhitzt, verbrennt es zwar mit lebhaftem Glanze, oxydirt sich aber doch etwas schwer und nur durch öfteres Umrühren mit einem Platindraht während des Glühens zu weifser Tantalsäure. Von Chlorwasserstoffsäure, von Salpetersäure und selbst von Königswasser wird es nicht angegriffen, selbst nicht durch längere Berührung und durch längeres Kochen, wie das auch schon Berzelius bemerkt hat. Mit Fluorwasserstoffsäure erhitzt wird es langsam und zum Theil unter Gasentwicklung gelöst; es bleibt aber auch nach längerem Erhitzen ein gräulicher Rückstand hartnäckig ungelöst. Hat man aber das Tantal mit Fluorwasserstoffsäure übergossen und fügt dann Salpetersäure hinzu, so erfolgt bei Erhitzung eine schnelle Lösung unter Entwicklung von rothen Dämpfen. Von Schwefelsäure, auch selbst von concentrirter, wird das Tantal auch nicht beim Erhitzen gelöst. Durch längeres Schmelzen indessen mit saurem schwefelsauren Kali wird es zu Tantalsäure oxydirt.

Berzelius fand, dafs das von ihm dargestellte Tantal durch Verwandlung in Tantalsäure durchs Glühen an der Luft eine Gewichtszunahme von 17,0; 15,84 und 15,33 Proc. erhielt. Hiernach würde die Tantalsäure 14,53; 13,69 und 13,29 Proc. Sauerstoff enthalten, während er selbst aber nur 11,51 Proc. darin annimmt. Er schreibt die gröfsere Gewichtszunahme der Gegenwart des Kiesels in seinem Tantal zu. Von dem von mir dargestellten Tantal nahmen 100 Th. beim Glühen nur 12,81 Th. Sauerstoff auf. Das entspricht einem Gehalt von 11,36 Proc. Sauerstoff in der Tantalsäure, was zwar mit der Annahme von Berzelius mehr übereinstimmt, als dessen eigne Versuche, aber ein noch etwas unreineres Tantal voraus-

setzt, denn ich werde später zeigen, dafs der Sauerstoffgehalt der Säure ein weit gröfserer ist, als Berzelius ihn festgestellt hat.

Wird über das metallische Tantal Chlorgas geleitet, so findet zwar bei gewöhnlicher Temperatur keine Einwirkung statt, aber beim gelinden Erwärmen erglüht das Metall im Chlorgase und kann als Tantalchlorid abdestillirt werden, während eine oft nicht unbeträchtliche Menge von saurem tantalsauren Natron zurückbleibt, welches die Verunreinigung des Metalls ausmachte. Hiervon ist ein geringer Theil durch die Einwirkung des Chlorgases in Chlornatrium verwandelt worden.

Man kann das Tantal aus der Tantalsäure zu Metall reduciren, wenn man über das bis zur Rothgluht erhitzte tantalsaure Natron Phosphordämpfe leitet. Das Salz wird dadurch ganz schwarz, und wenn man nach dem Erkalten die schwarze Masse mit Wasser behandelt, so wird durch dasselbe phosphorsaures Natron aufgelöst. Aber dieses Tantal ist, ungeachtet seiner tief schwarzen Farbe, mit sehr vielem sauren tantalsauren Natron verunreinigt, so dafs es ungefähr nur 6 bis 7 Proc. reines Metall enthält, und daher auch ein Nichtleiter der Elektricität ist.

Wenn man Tantalsäure oder Tantalchlorid bei erhöhter Temperatur mit Ammoniakgas behandelt, so erhält man nicht metallisches Tantal, sondern wie ich später ausführlicher erörtern werde, Stickstoffverbindungen.

Was die Bereitung des Tantalchlorids betrifft, so hat der Verfasser schon in früheren Abhandlungen über dieselbe sich ausführlich geäufsert, und auch erwähnt, dafs man bei der Darstellung desselben aus einem Gemenge von Tantalsäure und von Kohle vermittelst Chlorgas häufig auch die Bildung von flüssigem Zinnchlorid bemerkt, wenn die Tantalsäure nicht vorher auf das sorgfältigste vom Zinnoxyd gereinigt worden ist, was nur durch Schmelzen mit einem Gemenge von Schwefel und von kohlensaurem Natron, und nicht durch blofses Digeriren mit Schwefelammonium bewerkstelligt werden kann.

Die Analysen des Tantalchlorids haben nicht so übereinstimmende Resultate gegeben, wie es wohl wünschenswerth gewesen wäre, um aus ihnen das Atomgewicht des Tantals mit

grofser Sicherheit bestimmen zu können. Es sind mehrere Ursachen, welche einer grofsen Genauigkeit im Wege stehen. Flüchtige Chloride vom festen Aggregatzustande, besonders wenn sie von einer voluminösen Beschaffenheit sind und nicht leicht zu Krystallen anschiefsen, geben bei der Untersuchung ihrer Zusammensetzung nie so genaue Resultate, wie flüchtige flüssige Chloride oder feste Chloride von einer deutlich krystallinischen Beschaffenheit. Sie enthalten oft einerseits sehr kleine Mengen von überflüssigem Chlor, das schwer durch ein langes Darüberleiten von atmosphärischer Luft bei gewöhnlicher Temperatur fortgenommen werden kann, andrerseits oft etwas Acichlorid.

Der Verfasser nimmt nicht als Mittel aller, sondern nur als Mittel von den wenigen Versuchen, welche die gröfste Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit für sich haben, an, dafs das Tantalchlorid im Hundert besteht aus:

Tantal	49,25
Chlor	50,75
	100,00

Die Zusammensetzung der Tantalsäure ist dann:

Tantal	81,14
Sauerstoff	18,86
	100,00

Diese Bestimmung weicht indessen sehr von der von Berzelius ab, nach welcher die Zusammensetzung der Tantalsäure im Hundert ist:

Tantal	88,49
Sauerstoff	11,51
	100,00

Berzelius hat die Zusammensetzung der Tantalsäure aus der des Schwefeltantals bestimmt. Der Verfasser wird indessen später bei seinen Untersuchungen über das Schwefeltantal zeigen, dafs Berzelius sich in seinen Schlüssen geirrt hat, während seine Versuche vollkommen mit denen des Verfassers übereinstimmen.

Was die atomistische Zusammensetzung der Tantalsäure betrifft, so ist der Verfasser lange mit sich darüber uneinig gewesen. Berzelius nahm in der Tantalsäure 3 Atome

Sauerstoff gegen 2 At. des Metalls an, aber aus mehreren Gründen, die der Verfasser umständlich in seiner Abhandlung entwickelt, glaubt er sich berechtigt, die Tantalsäure als aus 2 At. Sauerstoff gegen 1 At. Metall bestehend anzunehmen, wodurch namentlich die Zusammensetzung der meisten Verbindungen sich sehr befriedigend erklären läfst. Das Atomgewicht des Tantals wird dadurch 860,26.

Das Tantalbromid wird auf eine ähnliche Weise wie das Chlorid erhalten. Es ist gelblich, doch nur wenn es vom überschüssigen Brom, das ihm eine mehr braune Farbe mittheilt, befreit worden, was etwas schwierig ist.

Ein Jodid des Tantals läfst sich indessen nicht auf eine ähnliche Weise wie das Chlorid und Bromid bereiten. Auch durch Zusammenschmelzen von Jod mit metallischem Tantal konnte es nicht dargestellt werden.

Hr. Müller las „einige Beobachtungen an Infusorien".

1. Bei einem Infusorium das durch seine Gestalt theils mit *Loxodes rostrum* E. theils mit *Trachelius meleagris* E. stimmte, habe ich eine lange Reihe von runden blasenförmigen Organen beobachtet, welche bei diesem Thierchen niemals fehlen. Die Reihe der Blasen erstreckt sich in dem meist ganz platten selten geschwollenen Körper näher dem convexen Rande und ihm parallel, vom Vordertheil bis nahe zum Hinterende; sie sind ohne Zusammenhang mit einander. Diese nicht contractilen Organe gleichen in der Reihenbildung den von Hrn. Ehrenberg bei *Trachelius meleagris* beobachteten Saftblasen, weichen aber von diesen dadurch ab, dafs der Inhalt der Blasen farblos ist, und dafs jede Blase ein centrales rundes Körperchen enthält, welches das Licht stark bricht und mit einem dunkeln Rande versehen ist, und welches niemals fehlt. Hr. v. Siebold erklärte die Blasen des *Trachelius meleagris* für eine Reihe contractiler Blasen, was jedenfalls von unserm Fall gänzlich abweicht. Um über die beobachtete Thierart nicht im Zweifel zu lassen, führe ich an, dafs das in

vielen Exemplaren den ganzen Sommer über beobachtete Thier sich durch einen dunkeln, ganz derben und festen Längsstreifen von leichter Sigmaförmiger Biegung an der Stelle, wo sich der Mund befindet, auszeichnet. Es ist ferner kenntlich durch ein netzartiges Aussehen der innern Körperwände, welches entfernter Weise an die Zeichnung des Verdauungsorganes in Hrn. Ehrenbergs Abbildung von *Trachelius ovum* erinnert. Es giebt farblose jüngere Exemplare und ältere mit einem zarten Anflug von Braunroth.

2. Die *Stentoren* enthalten öfter in Hohlräumen ihres Körpers und an bestimmten Stellen desselben bewegliche den Ort verändernde Fäden. Ich sah diese sich schlängelnd bewegenden freien Fäden zum erstenmal im April vorigen Jahres. Die klaren Hohlräume befanden sich im vorderen Theile des Körpers in der Nähe der contractilen Blase, ohne Zusammenhang mit derselben. Es war mir nicht gelungen, die Fäden aus dem *Stentor* zu isoliren und ich habe damals nicht Gelegenheit gehabt die Beobachtungen fortzusetzen, habe aber nicht versäumt, die befreundeten jüngern Forscher, welche auf diesem Felde arbeiten, auf diesen Gegenstand aufmerksam zu machen. Die beweglichen Fäden sind auch in neuerer Zeit von Hrn. Lieberkühn, Lachmann und Claparède bei *Stentoren* und zwar an derselben Stelle des Körpers wiedergesehen und es ist den Letzteren auch gelungen, die Fäden zu isoliren, wobei sich ihre Form bestimmter hat erkennen lassen, auch sich ergeben hat, dafs die Bewegungen der Fäden aufserhalb des *Stentors* im Wasser schnell erlöschen. Es liegt sehr nahe, diese Fäden als Vibrionen zu deuten, welche durch den Mund des *Stentor* in das Verdauungsorgan eingedrungen sind. Es ist jedoch auch eine Beziehnng zu gewissen Fäden denkbar, deren Quelle im Infusorium selbst ist, welche nämlich im Körper mehrerer Infusorien zuweilen in einem bestimmten Organ zahlreich unbeweglich vorkommen und darin ausgebildet werden. Ich meine das Organ, welches von Hrn. Ehrenberg Samendrüse, von den Neuern Kern genannt wird. In diesem Organ findet sich zuweilen eine Anhäufung von gekräuselten Fäden, welche von verschiedenen Seiten hieselbst nahe übereinstimmend gesehen sind. Hr. Lieberkühn hat nicht im Kerne selbst, sondern

in dem sogenannten Kernkörperchen die Fäden beobachtet, und zwar bei einem Infusorium aus dem Flufsschwamm, das bei der Gestalt von *Kolpoda ren* davon unterschieden war durch die Lage des Afters nahezu am hintern Ende des Körpers. Ich sah bei *Paramaecium aurelia* den ganzen Inhalt des vergröfserten Kerns oder der Samendrüse Ehrenbergs in einen Bausch von Locken gekräuselter Fäden formirt, wobei ich ein Kernkörperchen überhaupt nicht habe vom Kern unterscheiden können. Als ich diese Beobachtung Hrn. Lachmann und Claparède mittheilte, erfuhr ich, dafs sie die Erscheinung von Fäden im Kern auch bei *Chilodon cucullulus* kannten. Bei *Paramaecium aurelia* zeigt sich die Erscheinung nichts weniger als häufig, vielmehr unter sehr vielen Exemplaren nur sehr selten; sie fand sich aber unter den *Paramaecien* des Gefäfses, welches das Material zu jener Beobachtung geliefert hatte, nochmals wieder und hat Hr. Claparède daraus ein Exemplar von *Paramaecium aurelia* erhalten, dessen Zustand man als die Fortsetzung dessen, was ich gesehen, betrachten konnte. Es hatte sich nämlich das Organ viel mehr vergröfsert und war in zwei grofse Massen getheilt, wovon die eine noch die gewöhnliche Stelle des Kerns einnahm, die andere sich nach dem hintern Theil des Körpers über den Schlund weg ausgebreitet hatte. Im Innern dieser beiden Massen waren eine grofse Menge von discreten Fäden, welche aber nicht mehr wie im vorhergehenden Fall in Locken geordnet und dicht gepackt waren, sondern innerhalb der Grenzen des Organes in verschiedenen Richtungen locker zerstreut lagen. Auch im gewöhnlichen nicht gefaserten Zustande des Kerns ist derselbe bei diesem Infusorium häufig durch Einschnitte in Lappen getheilt, wie man bei Anwendung von Essigsäure deutlich erkennt. In Bewegung haben wir die Fäden des Kerns oder der Samendrüse niemals gesehen und fehlt dieses noch in der Reihe der Beobachtungen, dafs direct ausgemittelt wird, ob die im Kern beobachteten Fäden später noch in Bewegung gerathen und mit den bewegt gesehenen Fäden der *Stentoren* identisch sind. Es ist unnöthig und vorzeitig, für jetzt weitere Schlufsfolgen aus diesen Beobachtungen zu ziehen. Doch

leuchtet ein, dafs das fragliche Organ doch mehr als der Kern einer Zelle sein mufs.

3. Hr. Lieberkühn hat kürzlich eine genaue Beschreibung des Verhaltens der Gefäfse bei dem Spiel der contractilen Organe bei *Bursaria flava* E. und *Ophryoglena flavescens* E. gegeben. Bei *Paramaecium aurelia* verdient noch die Action der birnförmigen Erweiterungen der Sternstrahlen eine besondere Erwähnung. Man kann hier zwei Schläge unterscheiden, welche abwechseln; erstens den Schlag *systole* der Blase und zweitens mit der *diastole* der Blase gleichzeitig die *systole* der birnförmigen Erweiterungen der Sternstrahlen, welche sich entweder alle gleichzeitig entleeren oder auch gruppenweise hintereinanderfolgend. Ehe die Blase ihren Schlag ausübt, wird sie oft schon kurz vorher etwas enger, wobei sich die Sternstrahlen weit erfüllen. Jetzt erst erfolgt dann zuweilen der Schlag der Blase, der sie gänzlich entleert, wobei die Sternstrahlen noch etwas weiter ausgedehnt werden, als sie es schon vorher waren. Mit der vollendeten Entleerung der Blase verschliefsen sich auch die Communicationen der Sternstrahlen mit der Blase und bleiben die Sternstrahlen ein Weilchen bei entleerter Blase birnförmig erweitert. Dann erfolgt plötzlich die Entleerung der birnförmigen Erweiterungen der Sternstrahlen, indem in demselben Augenblick zusehends die Flüssigkeit aus den birnförmig erweiterten Strahlen in die leere Blase stürzt und sie wieder ausdehnt. Bei *Paramaecium aurelia* wächst also die entleerte Blase nicht ganz allmählig wie bei so vielen andern Infusorien, sondern sie nimmt plötzlich wieder die Flüssigkeit aus den sich entleerenden Sternstrahlen auf. Ist die Systole der birnförmigen Erweiterungen der Sternstrahlen nichts anders als ein Überlaufen der Flüssigkeit aus diesen in die erschlaffende Blase unter einem gewissen Druck der Körperwandungen? Oder ist es nicht vielmehr eine active Contraction der birnförmigen Erweiterungen? mir ist das Letztere wahrscheinlich. Man kann das abwechselnde Spiel der Blase und ihrer erweiterten Ausläufer oder einzelner derselben nicht lange betrachten ohne in der Ansicht bestärkt zu werden, dafs sowohl die Strahlen als die Blase ihre eigenen Wände haben müssen und mit ihren Wänden ihre Schläge ausüben. Hr. v. Siebold

bemerkt bereits: bei dem Pulsiren verschwinden bald die Sterne vollständig, bald nur die mittleren runden Räume, bald nur die Strahlen. Es wird aber nicht angegeben, wie die Blase und dafs sie mit der Entleerung der Strahlen rückwärts gefüllt wird.

Ferner legte Hr. Ehrenberg „eine am 1. Mai d. J. in China die Sonne verfinsternd in der Luft erschienene Substanz" vor.

Die von Hrn. Dan. Hanbury, Besitzer eines grofsen Droguerie-Geschäfts in London, an Hrn. Ehrenberg gesandte Probe, welche dessen Bruder in Shanghai selbst eingesammelt hat, ist nach Hrn. Ehrenbergs Urtheil reine Pappelwolle mit ihren vielen kleinen Saamen. Da im Begleitschreiben angezeigt ist, dafs Schmutz beigemischt war, so kann dieser Schmutz, welcher unbeachtet geblieben, eines jener erdigen Meteore gewesen sein, welche in China berühmt sind und dessen Interesse das des Pappelsaamens weit überwiegt. Die als sehr auffallend geschilderte Erscheinung, welche einem dicken weifsen Nebel in England verglichen wird, wird sich aus anderen Nachrichten späterhin wohl weiter in Übersicht bringen lassen.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Leibnizens *Mathematische Schriften*, herausgegeben von C. J. Gerhardt. Band 3. Halle 1855—1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Herausgebers vom 2. Juli 1856.

Kupffer, *Annales de l'observatoire physique central de Russie.* Année 1851—1852. Petersb. 1853—1855. 4.

Acta soc. scient. fennicae. Tomus IV. V, pars 1. Helsingfors 1856. 4.

Öfversigt af finska Vetenskaps Societetes Förhandlingar. Vol. 1—3. ib. 1853—1855. 4.

Observations magnétiques faites à l'observatoire de Helsingfors. Vol. 1—4. ib. 1850. 4.

Observations meteorologiques faites à l'observatoire de Helsingfors. Vol. 1—4. ib. 1850. 4.

Flora batava. Afl. 179. Amsterdam 1856. 4.

Rozière et Chatel, *Table générale et méthodique des Mémoires contenus dans les Recueils de l'Académie des inscriptions et belles-lettres et de l'Académie des sciences morales et politiques.* Paris 1856. 4.

Brück, *Electricité ou Magnétisme du globe terrestre.* Partie 1. Bruxelles 1851. 8.

Athenaeum français, no. 26. 27. 28. Paris 1856. 4.

L'Institut. 1. Section, no. 1171 — 1174. Paris 1856. 4.

Revue archéologique. 13. Année, Livr. 3. Paris 1856. 8.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. 10. Heft. Wiesbaden 1855. 8.

Braun, *Wiesbaden als Heilquelle und Kurort.* Wiesbaden 1855. 8.

Kirschbaum, *Über Hoplisus punctuosus Eversm.* Wiesbaden 1854. 8.

Bargès, *Mémoire sur le sarcophage d'Eschmounazar.* Paris 1856. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 10. Band, Heft 3. Leipzig 1856. 8.

Göttinger Nachrichten, no. 8. 9. Göttingen 1856. 8.

Cavedoni, *Cenni cronologici intorno alla data precisa delle principali apologie e dei rescritti imperiali di Trajano e di Adriano.* Modena 1855. 8.

Göbel, *Untersuchung eines auf Ösel niedergefallenen Meteorsteins.* Dorpat 1855. 8.

Astronomische Nachrichten. Band 43. Altona 1856. 4.

Delesse, *Notice sur les mines de cuivre du Cap de Bonne-Espérance.* (Paris 1856.) 8.

Ein Ministerial-Rescript vom 4. Juli genehmigt den von der Akademie dem Privatdocenten Dr. Caspary in Bonn zu einer Revision von Herbarien in London und Paris bewilligten Reisekosten-Zuschufs von 200 Rthlr.

---

14. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Poggendorff las eine Abhandlung des Hrn. Riefs „über die elektrischen Pausen" in dessen Abwesenheit vor.

Hr. Magnus theilte eine Abhandlung des Hrn. Dr. Krönig „über die mechanische Wärmetheorie" mit.

---

17. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. du Bois-Reymond las „über Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte."

An der Grenze von Metallen und Elektrolyten erzeugt der elektrische Strom bekanntlich die zuerst von J. W. Ritter beobachtete elektromotorische Gegenkraft, deren Ursprung Volta sofort richtig in der elektromotorischen Rückwirkung der ausgeschiednen Zersetzungsstoffe suchte. An der Grenze verschiedener Metalle tritt nach Peltier's Entdeckung gleichfalls, wenn auch auf sehr verschiedenem Wege entsprungen, eine elektromotorische Gegenkraft auf. An der Grenze verschiedener Elektrolyte dagegen fehlte es bisher an einer entsprechenden Wahrnehmung. Durch die folgenden Beobachtungen wird diese Lücke ausgefüllt.

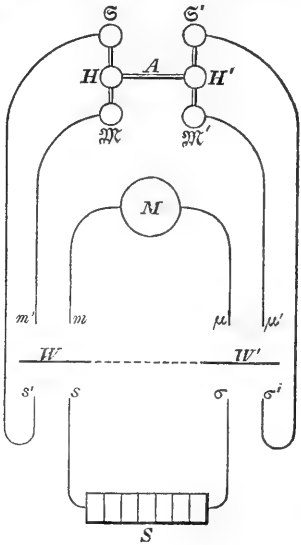
Um diese neue Art von Polarisation nachzuweisen, bedarf es sehr kräftiger elektromotorischer und höchst empfindlicher stromprüfender Vorrichtungen. Ich bediente mich einer Säule aus dreifsig Grove'schen Gliedern der kleineren in meinen Untersuchungen [1]) beschriebenen Art, und meines Multiplicators von 24160 Windungen.

Das allgemeine Princip der Beobachtung ist das nämliche, welches für die Ritter'sche und die oben bezeichnete Peltier'sche Polarisation gilt, und darin besteht, dafs der die polarisirbare Reihenfolge von Leitern enthaltende Kettentheil *A* erst eine gewisse Zeit hindurch einen Theil des Säulenkreises bildet, dann aber, nach einer Zwischenzeit, die man gewöhnlich möglichst abzukürzen strebt, zu einem Theil des Multiplicatorkreises gemacht wird. Hiezu reicht aus, dafs, während der dem Säulen- und dem Multiplicatorkreise gemeinsame Kettentheil *A* mit der Säule verbunden ist, der Multiplicatorkreis

---

[1]) Bd. I. S. 446.

an einer Stelle α geöffnet werde, wenn aber A am Multiplicator auf secundär-elektromotorische Wirkung[1]) geprüft wird, die Lücke α geschlossen werde, unmittelbar nachdem der Säulenkreis an einer Stelle β geöffnet wurde. Bei Anwendung so kräftiger Säulen indefs und so empfindlicher Multiplicatoren, wie wir ihrer bedürfen, genügt diese Versuchsweise nicht. Es würden dabei am Multiplicator die von mir in meinen Untersuchungen[2]) beschriebenen Wirkungen störend auftreten, welche man wahrnimmt, wenn man eines seiner Enden, oder nach Einschaltung eines hinlänglichen Widerstandes, den die Verknüpfungsstelle nicht symmetrisch hälftet, auch seine beide Enden, mit dem einen Ende einer Säule verknüpft. Um diese und alle ähnlichen Störungen sicher abzuschneiden, wurde folgende Anordnung getroffen.



[1]) Unter secundär-elektromotorischer Wirkung verstehe ich in dieser und den folgenden Abhandlungen jede Art elektromotorischer Wirkung, welche in einer irgendwie beschaffenen Reihe von Leitern als Folge des Durchgangs eines Stromes, der der ursprüngliche genannt wird, auftritt.

[2]) Bd. II. Abth. 1. S. 496.

In dem nebenstehenden Schema bedeutet S die Säule, M den Multiplicator, A den polarisirbaren Kettentheil. $s' s$, $\sigma \sigma'$ stellen demgemäfs zwei Lücken im Säulenkreise, $m' m$, $\mu \mu'$ zwei Lücken im Multiplicatorkreise vor. Die beiden Kreise sind mit Inbegriff der acht Enden ihrer beiden Unterbrechungsstellen, $m' m$, $\mu \mu'$, $s' s$, $\sigma \sigma'$, auf das vollkommenste von einander isolirt. W W' ist eine Wippe, welche aus zwei Hälften, W und W' besteht, die zwar in einem Stücke bewegbar, doch jede für sich gleichfalls höchst vollkommen isolirt sind. Je nachdem die Wippe sich an $s' s$, $\sigma \sigma'$, oder an $m' m$, $\mu \mu'$ anlehnt, läfst sie den Strom der Säule durch A hindurch, oder macht die in A erzeugten secundär-elektromotorischen Wirkungen am Multiplicator sichtbar.

Da die Stärke der Polarisation wesentlich von der Dauer des Säulenschlusses und von der Zeit abhängt, welche zwischen Öffnung des Säulen- und Schliefsung des Multiplicatorkreises verstreicht, ist es zweckmäfsig, um vergleichbare Wirkungen zu erhalten, die Wippe durch ein Uhrwerk bewegen zu lassen, welches die Übertragung der Schliefsung vom einen Kreis auf den andern stets in hinlänglich gleicher, nach Belieben bald kürzerer, bald längerer Zeit vollführt, und aufserdem die Dauer des Säulenschlusses auch innerhalb so kurzer Zeiträume zu regeln erlaubt, dafs es ohne beträchtliche Fehler nicht gelingen würde, die Wippe mit der Hand umzulegen.

In dem Schema bedeuten ferner die Kreise $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{M}'$ meine gewöhnlichen Zuleitungsgefäfse, mit Platinenden in gesättigter Kochsalzlösung. $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{S}'$ dagegen sind ähnliche Zuleitungsgefäfse, in denen, um nicht die Beständigkeit der Säule zu gefährden, das Platin durch Kupfer, und die Kochsalz- durch gesättigte schwefelsaure Kupferoxydlösung ersetzt ist.

H und H' endlich sind Hülfsgefäfse, die durch Heberröhren mit den beiderseitigen Zuleitungsgefäfsen verbunden sind. Auf Seiten des Multiplicators sind die Röhren mit Kochsalz-, auf der der Säule mit Kupferlösung gefüllt, und ihre in die Hülfsgefäfse tauchende Mündung ist mit Blase verschlossen. Zwischen den Hülfsgefäfsen kann man nunmehr, wie man sieht, heberförmige Röhren mit beliebigen Flüssigkeiten gefüllt anbringen, ja man kann die Hülfsgefäfse selber mit be-

liebigen Flüssigkeiten anfüllen, ohne dadurch die Reinheit und Gleichartigkeit der in den Zuleitungsgefäfsen befindlichen Lösungen, mit anderen Worten, ohne das Gleichgewicht im Multiplicator- und die Beständigkeit des Stromes im Säulenkreise zu gefährden.

Die mit Flüssigkeiten gefüllten Heberröhren zwischen den Hülfsgefäfsen durften, wie eine spätere Folge lehren wird, nicht füglich mit Blase oder Fliefspapier verschlossen werden. Die darin befindlichen Flüssigkeiten mufsten deshalb stets denen in den Hülfsgefäfsen an Dichte nachstehen. Um die Röhren im gefüllten Zustande in die Hülfsgefäfse umstürzen zu können, waren ihre Enden capillar ausgezogen [1]), wenn der Widerstand der Flüssigkeit es erlaubte, ihren Querschnitt stellenweis dergestalt zu verkleinern. Im anderen Falle wurden Papierscheiben auf die Mündungen der Röhren gelegt, die der atmosphärische Druck so gegen deren abgeschliffene Ränder prefste, dafs man die Röhren umkehren und ihre Enden mit aller Ruhe in die Flüssigkeit der Hülfsgefäfse eintauchen konnte, worauf die Papierscheiben wieder entfernt wurden.

Man denke sich nun zunächst die Hülfsgefäfse sowohl als die sie verbindende Heberröhre, gleich den Zuleitungsgefäfsen des Multiplicators und den Heberröhren zwischen diesen und den Hülfsgefäfsen, mit gesättigter Kochsalzlösung gefüllt. Die Wippe $W\ W'$ ist gegen die Enden $m'\ m$, $\mu\ \mu'$ gelehnt, und hält also den Multiplicatorkreis geschlossen. Die Nadel steht auf Null, und die Platinenden des Multiplicators sind so gleichartig, dafs auch nach mehreren Minuten Offenstehen des Multiplicatorkreises beim Schliefsen desselben keine in Betracht kommende Wirkung erfolgt. Jetzt wird das Uhrwerk ausgelöst und überträgt durch Umlegen der Wippe die Schliefsung von den Enden des Multiplicatorkreises $m'\ m$, $\mu\ \mu'$, auf die Enden des Säulenkreises $s'\ s$, $\sigma\ \sigma'$. Die Hülfsgefäfse und die sie verbindende Heberröhre voll Kochsalzlösung werden von dem Strom der dreifsiggliederigen Grove'schen

---

[1]) Vergl. Walker in Poggendorff's Annalen u. s. w. 1825. Bd. IV. S. 319;* — Fechner ebendas. 1839. Bd. XLVIII. S. 5;* — Becquerel in den Comptes rendus etc. 29 Mars 1847. t. XXIV. p. 505.*

Säule durchkreist, ohne dafs eine Spur davon ihren Weg in den Multiplicatorkreis fände. Wir lassen, durch Anhalten des Uhrwerks, die Kette beliebig lange Zeit geschlossen, vorausgesetzt, wie gesagt, dafs wir darauf rechnen können, dafs das Offenstehen des Multiplicatorkreises die Gleichartigkeit der Platinplatten nicht zusehr gefährde, dann lösen wir wieder das Uhrwerk aus. Nach gegebener Zeit überträgt es im Nu die Schliefsung vom Säulen- auf den Multiplicatorkreis, die Nadel aber bleibt, wenn Alles in Ordnung ist, durchaus unbewegt. Dies dient beiläufig noch zum Zeichen, dafs, während des vorhergehenden Zeitraumes des Versuches, kein Theil des Stromes seinen Weg auch nur bis durch die Platinenden des Multiplicators hindurch gefunden hat, was ja hätte der Fall sein können, ohne dafs der während jenes Zeitraumes davon abgeschnittene Multiplicator etwas verriethe. Aber nachträglich würden wir, wenn etwas der Art stattgefunden hätte, durch die auf den Platinenden entwickelten Ladungen am Multiplicator davon Kunde erhalten.

Nun wiederholen wir genau denselben Versuch, mit der einzigen Abänderung, dafs wir das mit Kochsalzlösung gefüllte Heberrohr durch ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes ersetzen. Läfst man jetzt den Säulenstrom auch nur 5″ lang durch die Reihe der Elektrolyte, Kochsalzlösung, verdünnte Schwefelsäure, Kochsalzlösung hindurchgehn, so fliegt, beim Schliefsen des Multiplicatorkreises, die Nadel mit Heftigkeit an die Hemmung, einen Strom in der Elektrolytenreihe von umgekehrter Richtung von der des Säulenstromes anzeigend. Der secundäre Strom ist innerhalb gewisser Grenzen, die ich noch nicht näher bestimmt habe, um so stärker, je gröfser Stärke und Dauer des ursprünglichen Stroms. Er ist nur von sehr kurzer Dauer. Läfst man, zwischen Öffnung des Säulen- und Schliefsen des Multiplicatorkreises, einen Zeitraum von nur 10″, so erfolgt bereits nur noch ein sehr schwacher Ausschlag. Bei einer noch längeren Zwischenzeit bleibt die Nadel völlig in Ruhe. Ob diese Ausgleichung bei geschlossenem Kreise

---

[1]) $HSO_4 : HO :: 1 : 8$ dem Volum nach, Dichte etwa 1,13.

noch schneller vor sich gehe, was wohl möglich wäre, habe ich noch nicht zur Entscheidung gebracht.

Werden auch die Hülfsgefäfse mit der verdünnten Schwefelsäure gefüllt, so ist der Erfolg der nämliche, als ob sie und das sie verbindende Heberrohr Kochsalzlösung enthielten, d. h. es findet keine secundär-elektromotorische Wirkung statt. Füllt man aber jetzt das Heberrohr mit Kochsalzlösung, wobei, wie gesagt, die Säure diesmal solche Dichte haben mufs, dafs die Lösung sicher darauf schwimmt[1]), so erfolgt ein Ausschlag von gleicher Richtung als ob die Hülfsgefäfse die Lösung und das Rohr die Säure enthalten hätten.

Ähnlich der verdünnten Schwefelsäure verhielten sich hinsichtlich der Richtung der Wirkung noch folgende Flüssigkeiten: Chlorwasserstoffsäure; gewöhnliche Salpetersäure; dieselbe mit dem gleichen Volum destillirten Wassers verdünnt; Ammoniak; gesättigte Salpeterlösung[2]). Die Wirkung war aber schon bei der Chlorwasserstoffsäure schwächer als bei der verdünnten Schwefelsäure, und nahm bei den übrigen Flüssigkeiten noch mehr an Stärke ab, in der Ordnung, wie sie genannt sind.

Man sieht, das mit einer dieser Flüssigkeiten gefüllte Heberrohr zwischen den Hülfsgefäfsen voll Kochsalzlösung verhält sich, abgesehen von der freilich unvergleichlich geringeren Stärke der Wirkungen, nicht anders, als es ein an Stelle desselben über die Hülfsgefäfse gebrückter Streifen eines polarisirbaren Metalles, z. B. Platinblech, thun würde.

Sehr verschieden gestaltet sich der Erfolg mit einigen anderen Flüssigkeiten, nämlich mit concentrirter Kalihydratlösung, Brunnenwasser, destillirtem Wasser, Hühnereiweifs und den hinsichtlich des Widerstandes und der elektrochemischen Beschaffenheit nahestehenden thierischen Säften.

Zwar was die Umstände, die die Stärke der secundärelektromotorischen Wirkung bestimmen, und deren zeitlichen Verlauf betrifft, so giebt sich kein Unterschied zu erkennen.

---

[1]) Nämlich mindestens $HSO_4 : HO :: 1 : 4$, Dichte etwa 1,22.

[2]) 1,1377 Dichte bei 17° C.

Während aber bei den erstgenannten Flüssigkeiten die secundär-elektromotorische der ursprünglichen Wirkung entgegengesetzt ist, ist sie ihr hier gleich gerichtet. Bezeichnet man jene Art der Polarisation als die negative, so hat man es hier mit positiver Polarisation zu thun, wozu im Gebiete der Ladungserscheinungen an der Grenze von Metallen und Elektrolyten höchstens die von Martens und Beetz an Eisen und von mir an verquicktem Zink beobachtete positive Polarisation ein Seitenstück bietet. Mit der Kalihydratlösung zwischen Kochsalz aber schien mir die positive Wirkung kaum weniger stark als die negative mit der verdünnten Schwefelsäure; mit dem Wasser und Hühnereiweifs, besonders dem letzteren, ist sie zwar beträchtlich schwächer, doch vollkommen regelmäfsig und ausgesprochen, und in Betracht des grofsen Widerstandes dieser Flüssigkeiten ist es noch die Frage, ob wirklich die secundär-elektromotorische Kraft eine bedeutend kleinere war.

Auch mit den übrigen genannten Flüssigkeiten kann man natürlich dieselbe Versuchsreihe durchmachen, wie mit der verdünnten Schwefelsäure, nämlich nachweisen, dafs wenn die Hülfsgefäfse dieselbe Flüssigkeit enthalten wie das sie verbindende Heberrohr, keine secundär-elektromotorische Wirkung erfolgt, dafs dieselbe aber sofort, und in der gleichen Richtung wiederkehrt, wenn jetzt das Heberrohr mit Kochsalzlösung gefüllt wird.

Man kann, mit Beobachtung gewisser Rücksichten, diesen Versuchen noch eine andere Gestalt geben, die zwar weniger vollkommen, dafür aber mehr geeignet ist, gewisse, zur Entscheidung einiger Punkte dienliche Abänderungen zuzulassen. Sie besteht darin, anstatt die Flüssigkeiten, deren Grenze der Sitz der Polarisation werden soll, in Röhren und Gefäfsen zu beherbergen, Fliefspapierbäusche damit zu tränken, und durch deren Berührungsstellen den Strom hindurchzusenden. Die Zuleitungsgefäfse $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{M}'$ nehmen alsdann die gewöhnlichen, mit gesättigter Kochsalzlösung getränkten Zuleitungsbäusche auf. Die Zuleitungsgefäfse $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{S}'$ erhalten dergleichen mit gesättigter schwefelsaurer Kupferoxydlösung getränkt. An

[1]) Untersuchungen u. s. w. Bd. I. S. 236. 610.

Stelle der Hülfsgefäfse treten Hülfsbäusche, welche für gewöhnlich mit Kochsalzlösung getränkt sind, und nach Art des Schliefsungsbausches dauernd über die in $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{S}$ und die in $\mathfrak{M}'$ und $\mathfrak{S}'$ befindlichen Zuleitungsbäusche gebrückt werden. Von den mit Kupferlösung getränkten Bäuschen in $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{S}'$ sind sie zur Verhütung dauernder gegenseitiger Verunreinigung durch Sicherheitsbäusche getrennt, d. h. durch einige Lagen Fliefspapier, die auf Seiten der Zuleitungsbäusche mit Kupfer-, auf Seiten der Hülfsbäusche mit Kochsalzlösung getränkt sind.

Auf den Hülfsbäuschen können nunmehr, wie zwischen den Hülfsgefäfsen die Heberröhren, balkenförmige Bäusche, d. h. vierseitig prismatische Bäusche, aus einer grofsen Anzahl Fliefspapierlagen bestehend, von etwa 60^{mm} Länge, 15^{mm} Breite, 10^{mm} Dicke, mit beliebigen Flüssigkeiten getränkt, angebracht werden. Die Hülfsbäusche schützt man abermals durch Sicherheitsbäusche gegen dauernde Verunreinigung mit den zu prüfenden Flüssigkeiten. Es versteht sich, dafs man die Hülfsbäusche nach Bedürfnifs auch mit anderen Flüssigkeiten als mit Kochsalzlösung tränken kann, gerade wie man die Hülfsgefäfse mit dergleichen anfüllen kann; alsdann müssen sie auch von den Zuleitungsbäuschen des Multiplicators in $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{M}'$ durch Sicherheitsbäusche getrennt werden.

Mit Hülfe dieser Vorrichtung lassen sich alle obigen Versuche bequem und sicher mit dem nämlichen Erfolg ausführen. Ein balkenförmiger Bausch mit verdünnter Schwefelsäure getränkt, zwischen den mit Kochsalzlösung getränkten Hülfsbäuschen durchströmt, giebt negative Polarisation. Ein ähnlicher Bausch mit Kalilauge getränkt, an die Stelle jenes gesetzt, giebt positive Polarisation u. s. w.

Nur in dem Falle, dafs man die Bäusche mit verhältnifsmäfsig schlecht leitenden Flüssigkeiten, mit Wasser, Hühnereiweifs u. d. m. tränkt, giebt sich damit ein anderer Erfolg zu erkennen, als mit denselben Flüssigkeiten in Gefäfsen und Röhren. Alsdann nämlich mischen sich secundärelektromotorische Wirkungen einer ganz anderen Art ein, die den Gegenstand einer späteren Mittheilung ausmachen werden.

Bei dieser Form des Versuches kann man nun auch so verfahren, dafs man, nach Entfernung der Hülfsbäusche, den balkenförmigen, z. B. mit Schwefelsäure getränkten Bausch unmittelbar über die Zuleitungsbäusche der Säule in $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{S}'$ brückt, auf denen in ihren oberen Schichten mit Kochsalzlösung getränkte Sicherheitsbäusche ruhen. Nachdem der Strom einige Zeit hindurchgegangen, überträgt man den Schwefelsäurebausch rasch auf die Zuleitungsbäusche des Multiplicators, oder vielmehr auf deren Sicherheitsbäusche, und beobachtet auch so die negative Polarisation des durchströmt gewesenen Bausches. Natürlich wird es hierbei nur selten gelingen, die Nadel nicht in der einen oder der anderen Richtung ausschlagen zu sehen, auch wenn der Schwefelsäurebausch gar keinem Strom ausgesetzt gewesen ist. Indessen ist es stets leicht, die Wirkung der Durchströmung nachzuweisen, und dafür hat dies Verfahren welches das der Übertragung heifsen mag, den Vortheil, dafs es die Vorkehrungen zur Isolation des Säulen- und Multiplicatorkreises, die Wippe, und die übrigen etwas künstlichen Vorrichtungen der ersten Versuchsweise entbehrlich macht.

Da weder die Kochsalzlösung noch eine der in Berührung damit geprüften Flüssigkeiten an und für sich eine secundärelektromotorische Wirkung zeigt, so kann es nicht zweifelhaft sein, dafs es die Grenze der beiden ungleichartigen Flüssigkeiten ist, die in Folge des Stromes der Sitz einer negativen oder positiven elektromotorischen Kraft wird. Indessen gelingt es, bei der eben beschriebenen Methode des Übertragens, dies auch noch unmittelbar durch den Versuch darzuthun, indem man nämlich den polarisirten Schwefelsäurebausch dergestalt auf die Multiplicatorbäusche bringt, dafs er sie mit anderen Stellen seiner Oberfläche berührt, als die, mit denen er auf den Säulenbäuschen auflag, oder indem man die Schichten Fliefspapier davon ablöst, mit denen er diese Bäusche berührte.

Die durch den Säulenstrom bewirkte Ungleichartigkeit des Bausches ist also eine ebenso oberflächliche und örtliche wie die eines Platinstreifens sein würde, den man an Stelle des Bausches über die Säulenbäusche gebrückt hätte; und, wie hier, setzt sich ohne Zweifel auch dort die elektromotorische Wir-

kung aus zweien zusammen, die an den beiden durchströmten Grenzen ungleichartiger Elektrolyte ihren Sitz haben.

Um dies durch den Versuch zu erhärten, dient eine Anordnung, welche an Peltier's thermoëlektrisches Kreuz erinnert. In dem Schema oben S. 396 denke man sich die Zuleitungsbäusche in $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{M}'$, also über's Kreuz, durch einen balkenförmigen Kochsalzbausch, hingegen die in $\mathfrak{S}'$ und $\mathfrak{M}$ durch einen eben solchen Schwefelsäurebausch verbunden. An der Kreuzungsstelle läfst man die beiden ungleichartigen Bäusche einander berühren. Dabei läuft die Gleichartigkeit des Multiplicatorkreises keine Gefahr, da in demselben verdünnte Schwefelsäure beiderseits gesättigte Kochsalzlösung berührt. Löst man aber das Uhrwerk aus und läfst die Wippe auch nur wenige Secunden lang die Säule durch die Berührungsstelle der beiden ungleichartigen Bäusche schliefsen, so erhält man eine kräftige negative Wirkung, gleichviel ob der Strom vom Salz zur Säure, oder umgekehrt flofs. Ich habe den Versuch auch mit Brunnenwasser anstatt mit der Säure angestellt, was in diesem Falle aus gewissen Gründen, die später einleuchten werden, erlaubt war. Gleichviel ob der Strom vom Wasser zur Salzlösung, oder umgekehrt flofs, es erfolgte ein schwacher positiver Ausschlag. Nach diesen beiden allerdings nur unvollkommnen Erfahrungen zu urtheilen, würde die secundär-elektromotorische Kraft an der Grenze zweier ungleichartigen Elektrolyte, gleich der an der Grenze von Metallen und Elektrolyten, nicht nur ihrem Zeichen, sondern auch ihrer Gröfse nach unabhängig sein von der Richtung des ursprünglichen Stromes.

Hier war der Sitz der secundär-elektromotorischen Kraft auf eine einzige Grenze zweier ungleichartigen Elektrolyte beschränkt. Umgekehrt vermag man aus ungleichartigen Elektrolyten eine Ladungssäule gleich der Ritter'schen, nur freilich viel schwächer wirksam, aufzubauen.

Dies gelingt gut genug, um die Richtigkeit des Princips zu beweisen, mit Hülfe runder Pappscheiben, wie man sie, mit Flüssigkeit getränkt, als Zwischenleiter bei den Voltaschen Säulen alter Bauart anzuwenden pflegte. Man weicht eine Anzahl derselben in Kochsalzlösung, eine gleiche Anzahl

in verdünnter Schwefelsäure auf, und baut auf jedem der Hülfsbäusche eine Hälfte der Säule auf, indem man mit Salz beginnt, Säure folgen läfst, dann Salz, dann Säure, u. s. f. bis man mit Säure schliefst, und zuletzt beide Säulenhälften durch einen Salzbausch verbindet. Es hat keine Schwierigkeit, bei Gegenwart eines hinreichenden aufserwesentlichen Widerstandes, das Wachsen der secundär-elektromotorischen Kraft mit wachsender Anzahl der Wechsel zwischen Salz und Säure nachzuweisen.

Eine Säule aus abwechselnd mit Kochsalz- und Kalihydratlösung getränkten Pappscheiben aufgebaut, gewährt das merkwürdige Schauspiel einer Ladungssäule, deren Strom dem ursprünglichen gleichgerichtet ist.

Es bleibt mir übrig, einen Begriff von der absoluten Stärke der hier stattfindenden Wirkungen mitzutheilen. Folgendes ist Alles, was ich in dieser Beziehung vermag. Ein auf den Hülfsbäuschen befindlicher, mit der verdünnten Schwefelsäure von 1,13 Dichte getränkter balkenförmiger Bausch wurde eine Minute lang dem Strom der dreifsiggliederigen Grove'schen Säule ausgesetzt, und dann durch den Multiplicator von 4650 Windungen entladen, dessen halbe Länge aber nur benutzt und dessen Empfindlichkeit aufserdem durch Vorlegen einer Nebenschliefsung sehr vermindert wurde. Es erfolgten 6° Ausschlag. Nachdem diese Wirkung unmerklich geworden war, wurde in den Multiplicatorkreis eine kleine Säure-Alkalikette mit Platinelektroden aufgenommen. Obschon sie den Widerstand des Kreises um ihren eignen vermehrte, trieb sie doch die Nadel im ersten Ausschlag bis auf 40°. Ihre elektromotorische Kraft ist also sehr viel gröfser, obschon bei der grofsen Schwingungsdauer der Nadel allerdings in Anschlag kommt, dafs die Kraft der Säure-Alkalikette annähernd beständig bleibt, während die der Polarisation im schnellen Sinken begriffen ist.

Vollends erscheint die secundär-elektromotorische Kraft an der Grenze der Elektrolyte klein im Vergleich zu der des ursprünglichen Stromes. Es würden Vorrichtungen von, wie ich glaube, bisher unerreichter Vollkommenheit dazu gehören, um diese neue Art der Polarisation bereits während der Dauer des

ursprünglichen Stromes, durch Veränderung seiner Stärke bemerklich zu machen, wie dies mit der Polarisation an der Grenze von Metallen und Elektrolyten der Fall ist, und es ist deshalb leicht erklärlich, dafs dieselbe in den messenden Versuchen an Ketten mit mehreren flüssigen Leitern nicht in die Augen gefallen ist.

Was die Ursache der neuen secundär-elektromotorischen Erscheinung betrifft, so könnte man vielleicht daran denken, ob nicht für die Elektrolyte etwas Ähnliches stattfinde, wie für die Metalle nach Peltier. Aber abgesehen davon, dafs thermoëlektrische Ströme bei Elektrolyten noch nicht nachgewiesen sind — in den Versuchen von Nobili und mir[1]) handelt es sich um poröse Halbleiter, die mit Elektrolyten getränkt sind — habe ich mich auch mittelst eines Thermometers, an dem ich $\frac{1}{50}$° C. ablesen konnte, ganz unmittelbar überzeugt, dafs die Temperatur an der von dem Strom der dreifsiggliederigen Grove'schen Säule durchflossenen Grenze von Kochsalzlösung und verdünnter Schwefelsäure, von der Richtung des Stromes unabhängig ist.

Es liegt denn auch wohl unstreitig näher, die neue Art der Polarisation in Beziehung zu setzen zur elektrolytischen Wirkung des Stromes, auf der ja auch die Polarisation der metallischen Elektroden beruht. Indem der Strom die Grenze zweier ungleichartigen Elektrolyte überschreitet, mufs er die elektropositiven Bestandtheile der Flüssigkeit, die er verläfst, und die elektronegativen derjenigen, in die er eintritt, freimachen, und die freigewordnen zur Verbindung antreiben, wenn dieselbe möglich ist. So kann zwischen den beiden Flüssigkeiten eine Schicht einer dritten entstehen, und die Möglichkeit einer mit Stärke und Dauer des ursprünglichen Stromes bis zu einer gewissen Grenze wachsenden secundär elektromotorischen Wirkung, liegt am Tage.

Dafs wirklich etwas der Art stattfinde, lehrt folgender Versuch. Zwischen zwei Salzbäusche schaltete ich einen mit veilchenblauem Lackmuspapier bekleideten Wasserbausch. Nachdem der Strom der dreifsiggliederigen Grove'schen Säule

---

[1]) S. diese Berichte, 1852. S. 117.

einige Zeit hindurchgegangen, fand ich das Lackmuspapier da, wo der Strom in dasselbe eingetreten war, entschieden gebläut, da, wo er dasselbe verlassen hatte, schwächer geröthet; Humphry Davy's Behauptung zuwider, wonach Färbung von Reagenzpapieren durch Jonen nicht anders als an den Poldrähten stattfinden sollte.

In der That trifft an der ersten Stelle das mit dem positiven Strom wandernde Natrium den gegen denselben wandernden Sauerstoff, der von der Zersetzung des Wassers herrührt, und kann damit Natron bilden; während das elektronegative Chlor an der anderen Grenze mit dem Wasserstoff Chlorwasserstoffsäure bildet. Das Natron und die Chlorwasserstoffsäure aber finden keine elektronegativen und -positiven Stoffe, mit denen sie sich verbinden könnten, und treten deshalb aus dem elektrochemischen Spiel der Molekeln aus, indem sie ihre Ladung beziehlich dem Wasserstoff und Sauerstoff übergeben.

Es ist hienach wohl sehr wahrscheinlich, dafs die gegebene Erklärung der Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte im Allgemeinen die richtige sei. Meine Bemühungen aber, in der Ausführung dieser Theorie noch einen Schritt weiter zu thun, sind erfolglos geblieben. Ich wünschte nämlich eine Anordnung herzustellen, die in Bezug auf diese neue Art der Polarisation dasselbe leistete, wie die Grove'sche Gaskette in Bezug auf die Ritter'sche Ladung. Als ich aber auf sehr mannigfaltige Art Ketten mit mehreren flüssigen Leitern nach dem Schema anordnete: Chlornatrium, Chlorwasserstoffsäure, Wasser, Natron, Chlornatrium, erhielt ich stets einen Strom in der Richtung von der Säure durch das Wasser zur Basis, oder, wie man leicht sieht, negativer Polarisation entsprechend, wenn man sich Säure und Basis durch den Strom ausgeschieden denkt, während Wasser zwischen Chlornatriumlösung, wie wir oben fanden, vielmehr positive Polarisation giebt.

Befremdend ist denn auch, vom Standpunkt der obigen Theorie aus, der Mangel an Übereinstimmung zwischen der elektrochemischen Beschaffenheit der Flüssigkeiten und der Richtung, in der sie, zwischen Kochsalz durchströmt, secundärelektromotorisch wirken. Unter den Flüssigkeiten, die nega-

tive Polarisation gaben, befinden sich saure, neutrale und alkalische; unter den positiv wirksamen, gleichfalls neutrale und alkalische.

Unstreitig ist es jetzt noch nicht an der Zeit, eine in's Einzelne gehende Deutung dieser verwickelten Erscheinungen zu geben, wo dieselben erst in so geringer Ausdehnung studirt sind und die Lehre von der Elektrolyse überhaupt erst im Entstehen begriffen ist. Wenn ich aber diese Untersuchung schon jetzt veröffentliche, so geschieht es, weil ich vor der Hand keine Veranlassung habe, dieselbe weiter fortzusetzen. Was ich selber dabei beabsichtigte, war nur, mich zum Zweck gewisser thierisch-elektrischen Versuche über die verschiedenen secundär-elektromotorischen Wirkungen zu unterrichten, die beim Durchströmen einer irgendwie beschaffnen Reihenfolge von feuchten Leitern stattfinden. Dies mag es entschuldigen, dafs sich z. B. unter den obigen Zusammenstellungen ungleichartiger Elektrolyte keine einzige findet, von der nicht Kochsalzlösung das eine Glied ausmachte [1]).

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. II, 2. III, 1. XXIV. London 1826. 1827. 1856. 4.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. 1—6. London 1831—1845. 8. Vol. XV. ib. 1855. 8.

Astronomical and meteorological Observations, made at the Radcliffe Observatory. Vol. XV. Oxford 1856. 8.

A. de Longpérier, *Mémoires sur la chronologie et l'iconographie des rois parthes Arsacides.* Partie I. Paris 1853. 4.

——— *Notice des antiquités assyriennes .. du Musée du Louvre.* Ed. III. Paris 1854. 8.

---

[1]) Ich ergreife diese Gelegenheit auf einen sinnentstellenden Druckfehler in meiner letzten Abhandlung in diesen Berichten, Jahrgang 1854, aufmerksam zu machen. S. 294 Z. 5 von unten sind nach dem Worte „angiebt" die Worte ausgefallen: „ein Ausschlag im Sinne der Ladungen des ersten Stromes, sondern abermals ...".

Zambelli, *Sull' influenza politica dell' Islamismo.* Memoria XI. XII. (Milano 1856.) 4.

Quellen und Erörterungen zur bayrischen und deutschen Geschichte. Band 1. München 1856. 8.

Commercium epistolicum J. Collins et aliorum de analysi promota, ed. J. B. Biot et F. Lefort. Paris 1856. 4. Mit Begleitschreiben des Kaiserlichen Ministeriums des öffentlichen Unterrichts, d. d. Paris 26. Mai 1856.

Delaire, *Hydraulique et Hydrodynamique.* Paris 1856. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers an das Königl. Ministerium der geistlichen etc. Angelegenheiten, d. d. Paris 22. Juni 1856.

Annales de chimie et de physique. Tome XLVII, Livr. 2. Paris 1856. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. XXIV. Calcutta 1856. 8.

A. L. Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 52, Heft 3. Berlin 1856. 4.

Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien. Band 5. Wien 1855. 8.

Bericht über die österreichische Literatur der Zoologie, Botanik und Paläontologie, aus den Jahren 1850 — 1853. Wien 1855. 8.

Rudolf Wolf, *Mittheilungen über die Sonnenflecken.* Zürich 1856. 8.

Die Hrn. Boussingault und Mosander senden Dankschreiben für ihre Ernennung zu correspondirenden Mitgliedern der Akademie.

Die Akademie bewilligt auf den Wunsch des Directors der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek zu St. Petersburg die Completirung von 6 daselbst fehlenden Jahrgängen ihrer Abhandlungen.

---

24. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Herr Peters las eine Abhandlung: „Ueber die systematische Stellung der Gattung *Mormops* Leach und über die Classification der *Phyllostomata* so wie über eine neue Art der Gattung *Vampyrus*“, von welcher hier ein kurzer Bericht gegeben wird.

I. Ueber die Gattung *Mormops*.

Die Gattung *Mormops* wurde zuerst von Leach (*Transactions of the Linnean society of London.* XIII. 1. p. 76. Taf. VII) vor 35 Jahren nach einem angeblich aus Jamaica stammenden Exemplar aufgestellt und beschrieben. Er gab an, dafs sie ein aufrechtes, mit den Ohren verwachsenes, Nasenblatt besitze, dafs kein Fingerglied des Zeigefingers vorhanden, dafs der Mittelfinger aus 4 knöchernen Phalangen zusammengesetzt, die Ohren grofs und verwachsen seien, der Schwanz kürzer als die Schenkelflughaut sei und mit seinem Ende frei oberhalb derselben hervorrage. Die beigefügte Abbildung erläuterte den complicirten Bau der Ohren, der Lippen und des Nasenbesatzes, des Gebisses und des Schädels.

Neunzehn Jahre nach Leach ist dieselbe Gattung zum zweiten Male von Gray (*Annals of natural history.* IV, p. 3) nach einem in Weingeist aufbewahrten Exemplare aus Cuba untersucht worden. Seine Beschreibung weicht sehr von der Leach'schen ab. Er behauptet, dafs sie kein Nasenblatt besitze, dafs sie daher nicht mit den Phyllostomen, sondern mit den Noctilionen zu vereinigen sei, dafs sie den *Taphozous* weit näher stehe, am nächsten aber mit *Chilonycteris* verwandt sei. Als Unterschied zwischen seinem Exemplar und der Leach'schen Zeichnung gibt er an, dafs die beiden Anhänge vor der Scheibe in der Mitte des Kinnes bei dieser letzteren gröfser und dafs die hintere Falte der hinteren Membran vor dem Kinn einfach anstatt getheilt dargestellt seien. Er hat ferner eine Beschreibung des Thieres gegeben, ohne jedoch auf die Proportionen und die Färbung einzugehen. Seine Beschreibung der Lippen, des vor den unteren Schneidezähnen liegenden Wulstes, die Deutung sowohl des an den vorderen als des an den hinteren Ohrrand stofsenden Hautlappen, und die Angabe, dafs das letzte Glied des Schwanzes verlängert sei, weichen von der bildlichen Darstellung, welche Leach gegeben, ganz ab.

Es war daher eine neue Untersuchung dieser seltenen Gattung wünschenswerth. Drei dem hiesigen Museum gehörige in Weingeist aufbewahrte Exemplare aus Cuba lieferten hierzu ein hinreichendes Material. Sie zeigen in allen Theilen mehr Uebereinstimmung mit der Leach'schen als mit der Gray'schen Darstellung.

Auch das, was Gray an der Leach'schen Abbildung als Fehler des Zeichners tadelt oder als abweichend von seinem Exemplar angibt, nämlich das, was er Anhänge der Kinnplatte nennt und welche nichts weiter sind als die dunkel schattirten Stellen, neben denen sich die doppelte Kinnfalte mit der Kinnscheibe verbindet, so wie die Einfachheit der hinteren mittleren Kinnfalte finde ich unseren Exemplaren zufolge vollkommen naturgetreu, so dafs nichts weiter übrig bleibt, als entweder anzunehmen, dafs Gray eine der Leach'schen verwandte neue Art unter Händen gehabt habe oder dafs seine Darstellung die weniger richtige sei. Die zwischen den unteren Schneidezähnen und der warzigen Platte befindliche Wulst erscheint nicht dreieckig, wie Gray von seinem Exemplar angibt, sondern als eine einfache gekrümmte schmale Linie, wie es die Leach'sche Abbildung zeigt. Auch in Bezug auf das letzte kurze und nicht verlängerte (Gray) Schwanzglied stimmen unsere Exemplare mit Leach's Abbildung überein. Was ferner die von Leach als „*Rhinophyllus*" betrachtete Hautfalte anbetrifft, so scheint mir diese Deutung durchaus nicht zweifelhaft, wenn man die Bildung, welche man bei *Nycteris* beobachtet, damit vergleicht, um so mehr, da die Vereinigung der inneren oder vorderen Ohrränder erst hinter dieser Hautfalte in derselben Weise wie bei *Nycteris* wirklich stattfindet, wie es auch die Leach'sche Abbildung, wenn auch etwas undeutlich, angibt. Es gehört offenbar diese Falte ebenso wenig zum vorderen Ohrrand, wie der Theil der Lippen, welcher den Mundwinkel bildet, als „abgerundeter vorderer Lappen des unteren Ohrrandes" (Gray) betrachtet werden kann.

Obgleich Leach keine specielle Beschreibung der von ihm *M. Blainvillii* benannten Art gegeben hat, auch die Proportionen des Körpers und der Gliedmafsen sich nicht wohl aus der von ihm gegebenen Skizze des ganzen Thiers entnehmen lassen, ist doch die Uebereinstimmung mit der von ihm untersuchten Art so grofs, dafs ich keinen hinreichenden Grund finde, dieselbe als eine von ihr verschiedene Art zu betrachten.

Mormops hat gar nicht das plumpe Ansehen, welches man nach den von Leach gegebenen Detailansichten hätte vermuthen sollen, sondern gehört sowohl, was seine allgemeine Körpergestalt so wie seine Gliedmafsen anbetrifft, zu den schlankeren Formen.

Der Kopf läuft in gleicher Flucht mit dem Körper, wie bei den *Noctilio*, *Taphozous* und *Emballonura*, denen er auch durch die Proportionen des aus der Rückseite der Schenkelflughaut hervorragenden Schwanzes sich nähert. Jedoch warnt die Zusammensetzung des Mittelfingers nach Art der *Phyllostomata* schon vor einer Zusammenstellung mit diesen Gattungen.

Die Form des Kopfes, der Bau der Ohren und der Lippen läfst sich sehr wohl in der Leach'schen Abbildung wieder erkennen. Die Ohren sind verhältnifsmäfsig nicht sehr grofs, da ihre gröfste Länge nicht $\frac{2}{3}$ der Kopflänge übertrifft. Der vordere Rand beider Ohren wird durch eine über das Gesicht hingehende Querleiste vereinigt, während ihre vordere Fläche mit der hinteren Fläche des Nasenbesatzes verwachsen ist, wie man deutlich erkennen kann.

Zwar findet sich bei *Mormops* keine vertiefte Gesichtsgrube und die kleinen Vorsprünge um die Nasenlöcher herum lassen sich nur schwer oder künstlich auf die vorderen Abtheilungen des Nasenapparates von *Nycteris* oder anderer Gattungen zurückführen, aber die mit den Ohren verwachsenen Lappen sind deutlich als den hinteren die Gesichtsgrube bei *Nycteris* begrenzenden Falten homologe Gebilde wieder zu erkennen. Sie hängen sogar auch schon bei *Nycteris*, wenn auch nicht so fest, mit den Ohren zusammen, so dafs mir kein Zweifel an der Richtigkeit der Leach'schen Deutung übrig zu bleiben scheint.

Die Schleimhaut des Gaumens bildet acht wulstige Querfalten, von denen die hinteren fünf in der Mitte getheilt sind. Der Körper ist fein und dicht behaart und die Behaarung der Bauchseite ist kaum kürzer als die der Rückenseite. Die vorderen Gliedmafsen sind sehr gestreckt. Der Oberarm ist um die Hälfte länger als der Kopf und der Vorderarm, welcher angelegt genau bis zum Ende der vorragenden Unterlippe reicht, ist $2\frac{1}{2}$ Mal so lang wie der Kopf. Der Daumen ist kurz, sein erstes Fingerglied an der Basis von der Flughaut umfafst. Das Mittelhandglied des Zeigefingers ist ein wenig länger als das des dritten Fingers und trägt an seinem Ende ein sehr kurzes (von Leach übersehenes), $1\frac{1}{2}$ Mm. langes Fingerglied, von dessen Ende eine am Rande der Flughaut verlaufende Sehne bis zum ersten Fingergelenke des dritten Fingers hingeht. Das erste Fingerglied des Mittelfingers

ist um mehr als die Hälfte kürzer als das zweite, welches letztere um $\frac{1}{3}$ länger ist als die letzte knöcherne Phalanx. Das Mittelhandglied des vierten Fingers ist etwa 4 Mm. kürzer als das des dritten Fingers, dagegen ist jedes seiner beiden gleich langen Fingerglieder um $\frac{1}{4}$ länger als das erste Glied des dritten Fingers. Das Mittelhandglied des fünften Fingers ist um so viel kürzer als das Mittelhandglied des vierten Fingers, wie die Länge des ersten Fingergliedes vom Mittelfinger beträgt. Der Unterschenkel ist von der Länge des Kopfes, aber merklich kürzer als der Oberschenkel, (wie 11 : 13). Die Füfse sind zart, nicht halb so lang wie der Unterschenkel; die Zehen sind ziemlich gleich lang, am Grunde durch eine schmale Haut verbunden; ihr Bau zeigt nichts Ungewöhnliches.

Die Spornen, welche den Rand der Flughaut einnehmen, sind nur $\frac{1}{10}$ kürzer als der Kopf. Der Schwanz hat dieselbe Länge wie der Oberschenkel und erreicht nur die Mitte der ausgestreckten Schenkelflughaut; bei der ruhenden Lage des Thieres ragen die letzten Glieder des Schwanzes frei aus der Rückenfläche der Haut hervor. Die Flughäute sind zwar sehr breit, lassen jedoch das untere Ende des Schienbeins frei.

Die Rückseite des Thieres ist schön umberbraun, und erscheinen die Haarspitzen derselben dunkler, während die Bauchseite, deren Haarspitzen heller sind, braun mit grauem Anfluge erscheint.

Die auffallende Gestalt des Schädels ist aus der Leach'schen Abbildung sehr wohl zu erkennen. Er stimmt am meisten mit dem von *Chilonycteris* überein, nur ist er viel kürzer und der Schädeltheil viel mehr winklich gegen den Gesichtstheil abgesetzt, so dafs das Foramen magnum nicht allein ganz nach hinten, sondern selbst noch ein wenig nach oben gerichtet ist. Den Zahnbau hat Leach im Ganzen richtig geschildert, wenn er auch nichts von der wförmigen Bildung der Backzahnkrone und der Concavität der vorderen Fläche der oberen Schneidezähne erwähnt. Das übrige Skelet stimmt durch die Form der einzelnen Wirbelabtheilungen, durch die Breite der Rippen, durch den Längskamm auf dem Brustbeinkörper, durch die Gestalt des hakigen Fortsatzes des Manubrium sterni, durch die Gestalt des Beckens, des Schulterblattes und des Oberarmbeins von den bekannteren Gattungen am meisten mit *Glossophaga* (*amplexicaudata*), durch die

breiten Schlüsselbeine am meisten mit *Vampyrus* überein, weicht aber durch die geringere Breite des Manubrium sterni und die gröfsere Breite der Darmbeine merklich von ihnen ab. Die Ulna ist sehr rudimentär und geht nicht über das erste Drittheil der Speiche hinaus. Das Wadenbein ist nur durch einen haarfeinen Knochen repräsentirt, aber selbst dieser geht nicht einmal bis zum Knie hinauf, sondern ist in seinem obersten Drittheil durch einen sehnigen Faden vertreten. Die Zunge ist wie bei den *Phyllostoma* und *Vampyrus* lang, an der Spitze abgerundet, mit platten, nach hinten gerichteten Schüppchen bedeckt, zwischen denen sich zerstreute linsenförmige Papillen auszeichnen. Die Eingeweide so wie die Begattungsorgane zeigen ebenfalls am meisten Uebereinstimmung mit den *Phyllostomata.*

Mafse in Millimetern.

Länge des Thieres von dem Ende des Kopfes bis zur Schwanzbasis	66
Länge des Kopfes	22
« « Schwanzes	26
« « Oberarms	33
« « Vorderarms	55
« « Daumens (Mittelh. 3. 1. Gl. 2. 2. Gl. 2.)	7
Länge des 2ten Fingers (Mittelh. $48\frac{1}{2}$. 1. Gl. $1\frac{1}{2}$.)	50
« « 3ten Fingers (« $48\frac{1}{2}$ 1. « 9 2. Gl. $22\frac{1}{2}$) 3. Gl. 17. 4. Gl. 2.)	102
« « 4ten Fingers (Mittelh. 45. 1. Gl. 12. 2. Gl. 12.)	69
« « 5ten Fingers (« 35 1. « 17. 2. « $11\frac{1}{2}$)	65
« « Oberschenkels	26
« « Unterschenkels	22
« « Fufses	$11\frac{1}{2}$
« der Spornen	22
« der Schenkelflughaut	50

Fassen wir nun die aus dem Vorstehenden gewonnenen Resultate zusammen, so ergibt sich, dafs die Gattung *Mormops* nicht allein durch ein deutliches Nasenblatt, sondern auch durch die Beschaffenheit ihrer vorderen Gliedmafsen, durch den Bau ihres Skelets und der Eingeweide sich von den Chiroptera gymnorhina, namentlich *Taphozous, Emballonura* und *Noctilio* entfernt, sich dagegen in der Unvollkommenheit ihres Nasenblattes an *Brachy-*

phyllum, in dem Bau der Zähne unter den *Phyllostomen* am nächsten an *Vampyrus* anschliefst, dafs sie jedoch mit der Gattung *Chilonycteris* am meisten verwandt ist und mit dieser am passendsten eine an *Brachyphyllum* sich anschliefsende Gruppe bilden kann, welche dann unter den eigentlichen *Phyllostomen* dem *Vampyrus* am nächsten stehen würde. Das Herüberziehen der Gattung *Chilonycteris* in die Abtheilung der histiophoren Handflügler kann um so weniger Bedenken haben, als auch diese Gattung eine dicke wulstige Querfalte auf dem Nasenrücken hat, welche man wenigstens eben sowohl als ein Nasenblatt betrachten kann, wie die wulstigen Falten von *Desmodus*. Ihrem Wesen nach ist sie ja dasselbe, da auch die dünnhäutigen Nasenblätter anderer Gattungen aus einer Duplicatur der Haut zusammengewachsen sind.

II. Ueber die *Phyllostomata* und eine neue Art der Gattung *Vampyrus*.

Es wurde für die Classification der *Phyllostomata* die Form des Gebisses als das wichtigste Merkmal hervorgehoben und namentlich an den zu der Gattung *Vampyrus* (Geoffroy, Leach) gehörigen Arten gezeigt, wie durch die Eintheilung der Arten nach blofs äufseren Merkmalen eine unnatürliche Trennung der am meisten verwandten Formen herbeigeführt werde.

Dann wurde die Beschreibung einer mit (*Vampyrus*) *Phyllostoma sylvicola* und *Ph. spectrum* verwandten Art aus Mexico mitgetheilt.

Vampyrus auritus n. sp.; maximus, cauda brevissima, prosthemate auriculisque longissimis; dentibus molaribus $\frac{3.2}{3.2} - \frac{2.3}{2.3}$, molari spurio inferiore secundo altiore quam primo; supra fuscobrunneus, subtus cinereus.

Long. corporis 0,12; caudae 0,009; antibrachii 0,08; auriculae 0,042; prosthematis 0,018; expans. al. 0,55.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Pictet, *Matériaux pour la paléontologie suisse.* Livr. 4. Genève 1856. 4.

Rapport sur les travaux de la société impériale des naturalistes de Moscou. Moscou 1855. 4.

Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft zu Zürich. Band VIIII, no. 4. 5. XI, no. 1. Zürich 1856. 4.

Athenaeum français, no. 29. 30. Paris 1856. 4.

Journal of the Royal Asiatic Society. Vol. XVI, 2. London 1856. 8.

Journal of the Royal Geographical Society. Vol. XXV. London 1855. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society, no. 1. 2. 3. London 1856. 8.

The 23. Annual Report of the Royal Cornwall Polytechnic Society. Falmouth 1855. 8.

Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. 7. Band, Heft 1. Würzburg 1856. 8.

Faraday, *Experimental Researches in Electricity.* (London 1855.) 4.

Faraday and Riess, *On the action of non-conducting bodies in electric induction.* (London 1855.) 8.

Sallenave, *Traité sur l'épuisement pur et simple de l'économie humaine.* Paris 1855. 8.

Charles Wilkes, *Theory of the Winds.* Philadelphia 1856. 8. Nebst Rescript des vorgeordneten Ministeriums vom 21. Juli 1856.

Quarterly Journal of the geological Society. Vol. XII, Part 2. London 1856. 8.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome 42, no. 22—26. Paris 1856. 4.

Mittheilungen der numismatischen Gesellschaft in Berlin. Heft 1. 2. Berlin 1846—1850. 8. Mit Schreiben des Schriftführers der Gesellschaft, Hrn. Schlickeysen, vom 23. Juli 1856.

Von Hrn. Sektionsrath Wilhelm Haidinger in Wien empfing die Akademie ein zum 100jährigen Geburtstage seines Vaters, des ehemaligen Bergrathes Karl Haidinger, ausgeführtes Portrait desselben.

---

28. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Pinder las: „Geschichte des griechischen Bücherdruckes und Vorschlag einer Verbesserung desselben."

---

31. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Petermann las „über die Glaubenslehre der Mandäer."

Hr. Dirksen gab hierauf einen mündlichen Auszug aus: „einem Beitrage zur Auslegung der epigraphischen Urkunde einer Städte-Ordnung, für die latinische Bürgergemeinde zu Salpensa."

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Jahrbuch der Kais. Königl. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale. Wien 1856. 4. Mit Begleitschreiben des Commissions-Vorstandes d. d. Wien 4. Juli 1856.

Nova Acta Academiae Naturae Curiosorum. Vol. XXV, Pars II. Vratisl. 1856. 4.

Athenaeum français, no. 30. 31. Paris 1856. 4.

L'Institut. 1. Section. no. 1176. Paris 1856. 4.

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Philos.-historische Klasse, Band 17, 3. — 20, 1. Mathem.-naturw. Klasse, Band 18 — 20, 1. Wien 1855 — 1856. 8.

Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Klasse, Band 10. 11. Wien 1856. 4.

Notizenblatt, no. 1 — 14. Wien 1856. 4.

Almanach der Akademie. Wien 1856. 8.

Kreil, *Jahrbücher der Meteorologie.* Band 4. Wien 1856. 4.

Zeising, *Das Normalverhältnifs der chemischen und morphologischen Proportionen.* Leipzig 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. vom 7. Juli 1856.

Th. v. Heuglin, *Übersicht der Vögel Nord-Ost-Afrika's.* (Wien 1856.) 8.

Lepsius, *Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien.* Neunte Versendung oder Lieferung 63 — 75. Berlin 1856. folio max.

Von Seiten des Rectorats der Universität war die Einladung zur Erinnerungsfeier an König Friedr. Wilh. III. den Stifter der Universität für den 3. August der Akademie übersandt worden.

Nachtrag zur Gesammtsitzung der Akademie vom 19. Juni.

Hr. Lepsius las „über die XXII. Königs-Dynastie der Ägypter" und knüpfte daran Bemerkungen über die XXI. XXIII. und XXVI. Dynastie.

Die von Hrn. Mariette entdeckten Apismonumente gewährten nicht allein zwei bis dahin noch unbekannte Königsnamen der XXII. Dynastie, sondern auch neue Anhaltspunkte für eine richtigere Anordnung der übrigen Könige, als sie bisher gegeben worden war.

Die Reihenfolge der Könige der XXI., XXII. und XXIII. Dynastie wurde folgendermafsen aufgestellt:

(Siehe Beilage.)

Der unägyptische Charakter der königlichen Familiennamen in der XXII. Dynastie wurde nicht, wie dies von andern Gelehrten versucht worden war, auf eine enge Familienverbindung mit einem Assyrischen Herrscherhause, von welchem diese Namen angenommen seien, zurückgeführt, sondern daraus erklärt, dafs die Bubastidische Familie, aus welcher *Šešonk I.*, das Haupt der Dynastie, hervorging, Semitischen Stammes und von Asien her in Unterägypten angesiedelt war. Darauf wiesen aufser andern Gründen besonders die unter den Vorfahren des Königs *Šešonk I.* sich bereits vorfindenden Namen *Šešonk* und *Namurot* deutlich hin.

In gleicher Weise wurden die ebenfalls unägyptischen Familiennamen der Saitischen XXVI. Dynastie durch ihre Herkunft von einer ursprünglich Libyschen Familie erklärt. Dasselbe wurde von der XXIV. und XXVIII. Dynastie, welche gleichfalls aus Saïs stammten, vermuthet. Diese drei Saitischen Familien sind nach des Verfassers Ansicht in den Listen der Manethonischen Auszügler verstümmelt und bildeten

bei Manethôs ursprünglich die fortlaufende chronologische Königsreihe, neben welcher die Äthiopische und die Persische XXV. und XXVII. Dynastie als Nebendynastieen herliefen. Dafs die ersten Könige der XXVI. Dynastie mit der Äthiopischen gleichzeitig zu setzen sind, wie von dem Verfasser schon früher aufgestellt worden (Monatsbericht d. Akad. 1844. Novemb. p. 24 und Chronol. der Ägypter Band I, p. 313), fand sich durch eine Apisstele bestätigt, auf welche vor Kurzem de Rougé zuerst aufmerksam gemacht hat.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat August 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

---

4. Aug. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. du Bois-Reymond las über die innere Polarisation poröser, mit Elektrolyten getränkter Halbleiter. (Siehe die nächste Nummer des Monatsberichts.)

Hr. Magnus theilte den folgenden an ihn gerichteten Brief des Hrn. Wurtz in Paris mit:

Erlauben Sie mir, Ihre Gefälligkeit in Anspruch zu nehmen, um der Akademie der Wissenschaften in Berlin einige Resultate mitzutheilen, die ich kürzlich erhalten habe, und die Sie vielleicht persönlich interessiren werden.

Es ist mir nämlich gelungen, einen Körper darzustellen, der die Mitte hält zwischen dem Alkohol und dem Glycerin, und den ich deshalb Glykol nenne. Er wird künstlich aus ölbildenden Gas erzeugt, und zwar auf folgende Weise.

Äthylen-(Elayl-)Jodür ($C^4 H^4 J^2$) wird mit 2 Äquivalenten essigsaurem Silberoxyd trocken vermischt. Sogleich entsteht eine heftige Reaction, die neben anderen Zersetzungsprodukten einen neutralen flüssigen Körper giebt, das zweifach essig-

saure Glykol. Es entsteht durch doppelte Wahlverwandtschaft nach folgender Weise:

$$C^4 H^4 J^2 + 2 \left.\begin{matrix} C^4 H^3 O^2 \\ Ag \end{matrix}\right\} O^2 = 2 Ag J + \left.\begin{matrix} C^4 H^4 \\ C^4 H^3 O^2 \end{matrix}\right)^2 \Big\} O^4;$$

Es wird durch Destillation gewonnen; denn es ist ohne Zersetzung flüchtig. Im reinen Zustande stellt es eine wasserhelle, ganz neutrale, geruchlose Flüssigkeit dar.

Es siedet bei 185°; seine Dämpfe haben einen schwachen Essiggeruch. Es ist schwerer als Wasser, in welchem es in grofsen Tropfen niedersinkt. Kali zersetzt dasselbe durch eine wahre Verseifung in essigsaures Kali und Glykol. Viel Wasser, Alkohol und Äther lösen es auf.

Seine Zusammensetzung wird durch folgende Formeln ausgedrückt

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^4 \\ C^4 H^3 O^2 \\ C^4 H^3 O^2 \end{matrix}\right\} O^4 \quad \text{oder} \quad \left.\begin{matrix} C^4 H^3 O^3 \\ C^4 H^3 O^3 \end{matrix}\right\} C^4 H^4 O^2$$

je nachdem man für das essigsaure Äthyl die Formeln

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^5 \\ C^4 H^3 O^2 \end{matrix}\right\} O^2 \quad \text{oder} \quad C^4 H^3 O^3,\ C^4 H^5 O$$

annimmt.

Um das Glykol aus dem essigsauren Glykol darzustellen, wird letztere Verbindung mehrere Stunden im Ölbade mit 2 Äquivalenten frischgeschmolzenem und gepulvertem Kalihydrat bei 180° erwärmt und dann bei 250° destillirt. Das Glykol geht dann in flüssigen Tropfen über. Es stellt eine wasserhelle Flüssigkeit dar, die bei 195° siedet und unzersetzt übergeht.

Ihre dickflüssige ölige Consistenz erinnert an die des Glycerins, ebenso ihr süfser Geschmack. Sie löst sich in allen Verhältnissen im Alkohol und im Wasser auf.

Zusammensetzung: $\left.\begin{matrix} C^4 H^4 \\ H^2 \end{matrix}\right\} O^4 = C^4 H^6 O^4$. Glykol unterscheidet sich also vom Alkohol nur durch 2 Äquivalente Sauerstoff.

Alkohol nimmt, um Essigäther zu bilden, die Elemente von einem Atom Essigsäure unter Ausscheidung von 2 Äquivalenten Wasser auf.

Glykol nimmt, um Glycol-Diacetat zu bilden, die Elemente von zwei Atomen Essigsäure unter Ausscheidung von 4 Äquivalenten Wasser auf.

Glycerin nimmt, um Triacetin zu bilden, die Elemente von 3 Atomen Essigsäure unter Ausscheidung von 6 Äquivalenten Wasser auf.

Alkohol ist einatomisch,
Glykol ist zweiatomisch,
Glycerin ist dreiatomisch.

Setzen wir für diese drei essigsauren Verbindungen folgende Formeln:

$$1)\quad C^4 H^3 O^3,\ C^4 H^5 O$$

$$2)\quad \left.\begin{matrix} C^4 H^3 O^3 \\ C^4 H^3 O^3 \end{matrix}\right\} C^4 H^4 O^2$$

$$3)\quad \left.\begin{matrix} C^4 H^3 O^3 \\ C^4 H^3 O^3 \\ C^4 H^3 O^3 \end{matrix}\right\} C^6 H^6 O^3$$

so stellt sich hier zum ersten Male in der organischen Chemie das in der anorganischen angenommene Grundgesetz heraus: „dafs die Anzahl der Äquivalente einer Säure, die eine Base sättigt, in einem einfachen Verhältnisse zum Sauerstoff der Base steht."

Alle Silbersalze werden durch Äthylenjodür zersetzt. Diese Methode wird eine grofse Anzahl neutraler Körper liefern, die in der Mitte stehen zwischen Äthern und festen Körpern.

Propylenbromür $C^6 H^6 Br^2$ wirkt auf essigsaures Silberoxyd und liefert das essigsaure Propylglykol.

$$\begin{matrix} C^4 H^3 O^3 \\ C^4 H^3 O^3 \end{matrix}\quad C^6 H^6 O^2$$

aus welchem durch Kali das Propyl-Glykol selbst, $C^6 H^8 O^4$, wird erhalten werden.

Acetal ist ein gemischter Äther des Glykols. Seine rationelle Zusammensetzung kann durch die Formel

$$\begin{matrix} C^4 H^4 \\ (C^4 H^5)^2 \end{matrix}\ O^4$$

ausgedrückt werden. Ich habe gefunden, dafs bei der Bereitung des Aldehyds nach Liebigs Methode Acetal sich in nicht unbedeutender Menge bildet.

Ferner habe ich die Verbindungen

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^4 \\ C^4 H^5 \\ C^2 H^3 \end{matrix}\right\} O^4 \quad \text{und} \quad \left.\begin{matrix} C^4 H^4 \\ (C^2 H^3)^2 \end{matrix}\right\} O^4$$

dargestellt. Ich habe sie durch Destillation von Gemischen aus Alkohol, Holzgeist, Mangansuperoxyd, Schwefelsäure und Wasser erhalten.

Es sind ätherartige, wohlriechende Flüssigkeiten, die sich vom gewöhnlichen Äther dadurch unterscheiden, dafs sie durch Kali nicht zersetzt werden.

Die weiteren Details werde ich Ihnen in nächster Bälde mittheilen.

---

7. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Haupt las den ersten Theil einer Abhandlung über die Erzählung von Apollonius von Tyrus.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* 30. Lieferung. Berlin 1856. 4.

Revue archéologique. 13me année. Livr. 4. Paris 1856. 8.

L'Institut. 1. Section, no. 1177. Paris 1856. 4.

Annales des mines, 1855, Livr. 4. Paris 1855. 8. Mit Ministerial-Rescript vom 2. August 1856.

C. Fr. Plattner, *Die metallurgischen Röstprozesse.* Freiberg 1856. 8. Im Auftrage des Hrn. Verfassers von der Verlagshandlung eingesendet.

J. G. v. Hahn, *Aphorismen über den Bau der auf uns gekommenen Ausgaben der Ilias und Odyssee.* Jena 1856. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Prof. v. Hahn in Jena vom 29. Juli 1856.

---

14. August. **Gesammtsitzung der Akademie.**

Hr. Riedel las: Einige Beiträge zur Charakteristik des Churfürsten Friedrich I.

Hierauf las Hr. Ehrenberg über 2 neue südamerikanische Gebirgsmassen aus mikroskopischen Organismen, eine aus Meeresorganismen in Chile und eine als mit gefritteten Süfswasserorganismen gemischten vulkanischen efsbaren Tuff aus Honduras in Centro-Amerika.

I.

Über einen weifsen halibiolithischen Polirschiefer aus Chile.

In der Sammlung geognostischer Felsproben aus der Wüste von Atacama in Chile, welche der schon durch seine früheren ausgezeichneten Arbeiten über die fossilen und jetzt lebenden Conchylien Siciliens so verdienstvolle Preufsische Naturforscher Dr. Reinhold Amandus Philippi, dessen Reisen in Chile neuerlich grofses Aufsehen und allgemeine Anerkennung erregen, nach Berlin gesendet hat, befindet sich ein Stück mit der Bezeichnung: „*Tripel. Morro de Mejillones.*" Hr. Weifs, Mitglied der Akademie, hat mir Kenntnifs davon und die Gelegenheit zur mikroskopischen Prüfung desselben gegeben.

Das Handstück ist $2\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat und von Zolldicke, von Farbe weifs mit nur wenig ins Gelbliche ziehendem Farbetone, leicht abfärbend wie Kreide, von blättrigem Gefüge, sehr leicht von Gewicht. Spuren von Einschlüssen organischer gröfserer Körper sind weder mit blofsem Auge, noch mit der Lupe zu sehen, doch sind auf den Blätterlagen hie und da rostbraune Färbungen, welche wohl weniger auf Infiltration als auf zersetzte Einschlüsse, in anderen Stücken vielleicht hie und da erhaltener, weicher, organischer Körper schliefsen lassen. Ein Tropfen Salzsäure darauf gebracht verursachte nirgends ein Brausen. Durch Glühen färbten sich kleine Bruchstücke erst blafsgrau, dann wieder weifser

als vorher und sie fritteten und schmolzen schon in der Spiritusflamme deutlich an.

Da wo der ausgezeichnete Reisende in der kurzen bisher bekannt gewordenen Reiseskizze, welche zuerst in der Zeitschrift das Ausland No. 2. 35 u. 36 1854 gedruckt und in Hrn. Petermann's Mittheilungen aus der Geographie, Gotha 1856. II. p. 52 wiederholt ist, von dem Morro de Mejillones an der Küste von Bolivia oder Chile, der Grenze von beiden Staaten, nahe an 23° S. B. spricht, wird des Tripellagers nicht erwähnt. Es fehlt daher bisher an einer näheren Bezeichnung der geognostischen Lagerung dieser Felsart. Nur soviel läfst sich aus Dr. Philippi's Angaben und Gebirgsproben entnehmen, dafs der Morro de Mejillones, dessen Höhe an einer Stelle (wahrscheinlich durch einen Druckfehler) 2400 Fufs, an einer anderen aber, offenbar mit dem Übrigen übereinstimmender auf 4000 Fufs angegeben wird, bis zur Spitze aus Syenit und Gneis besteht. Die Abhänge sind steil oder durch ungeheure Schuttmassen abschüssig gebildet. Zwischen dem 4000′ hohen Küstenfels des Festlandes und dem eben so hohen halbinselartig isolirten Morro de Mejillones ist eine nur 100 Fufs über das Meer sich erhebende Niederung, eine Sandebene. Hier an der Nordseite des Morro in traurigster Oede fand Dr. Philippi Leute mit Sammeln von Guano beschäftigt. Ein gleiches Lager von dürftigem Guano zeigte die kleine Insel Isla blanca an der Südseite des Morro.

Die mikroskopische Prüfung dieses südamerikanischen Tripels oder eigentlich Polirschiefer-Gesteins, hat ihn als ein vorherrschend von unfühlbar feinen marinen Polygastern-Schalen gebildetes Conglomerat ergeben, welches einige Polycystinen und Geolithien, aufserdem aber nur Schwamm-Nadeln von Meeres-Spongien mit seltenen Glimmerschüppchen und wenig Quarzsand enthält. Aus 40 nadelkopfgrofsen Theilchen wurden bisher 83 Formen erkannt:

57 Polygastern,
7 Polycystinen,
2 Geolithien,

15 Phytolitharien,
2 anorganische Formen.

Offenbar ist diese Mischung eine reine Meeresbildung wie bisher noch keine, den Guano ausgenommen, aus Süd-Amerika bekannt geworden ist. Sie zeigt keine Beimischung von Süfswasser- oder Festland-Gebilden, aufser den *Lithostylidium* und *Lithochaeta* genannten Körpern, die daher doch Fragmente anderer Art sein könnten.

Sehr auffallend ist der völlige Mangel an Polythalamien und auch an Steinkernen von Polythalamien, wodurch diese Gebirgsart sich von allen bisher bekannten mittelländischen, virginischen und russischen marinen Polirschiefern und Tripeln unterscheidet.

Dagegen tritt eine sehr auffallende Verwandtschaft und fast Gleichheit mit den Guano-Lagern der peruanischen Küste hervor, deren Formen sogar meist ganz übereinstimmen. *Cladogramma californicum* und *Rhaphoneïs oregonica* mögen im dortigen Meere weiter verbreitet sein.

Es drängt sich daher in diesem Fall die Frage auf, ob nicht das vorliegende schön weifse, blättrige Gestein doch ein Product eines durch gesäuertes Wasser ausgelaugten Guano-Lagers sei. Die leichte Schmelzbarkeit ist ebenfalls auffallend und dadurch vielleicht erklärbar. Der Umstand, dafs die Guano-Lager bisher nicht am Festlande, nur auf Inseln beobachtet worden, wird durch die Bemerkung des Reisenden erledigt, dafs er daselbst mit Guano-Sammeln beschäftigte Leute angetroffen.

Die näheren Mittheilungen des geistvollen Reisenden werden hoffentlich weiteren Aufschlufs zu geben im Stande sein.

Übersicht
der im Tripel von Morro de Mejillones beobachteten Formen.

Polygastern: 57.

Actiniscus Pentasterias.
Tetras.
Actinocyclus vicenarius.
Luna.
Mars.
Actinocyclus Pallas.
Procyon.
Uranus.
Actinoptychus biternarius.
quatuordenarius.
sedenarius.

Actinoptychus senarius.
Amphitetras gemmata.
Chaetotyphla —?
Chaetoceros didymus.
Cladogonium —?
Cladogramma californicum.
Coscinodiscus concavus.
eccentricus.
lineatus.
minor.
Oculus Iridis.
radiatus.
radiolatus.
subtilis.
—?
Dicladia Capreolus.
Dictyocha aculeata.
Epiodon.
Fibula.
Speculum.
Dictyopyxis cruciata.
Diploneïs Rhombus.
Crabro.
didyma.
gemmata.
Eupodiscus septenarius.
Fragilaria —?
Goniothecium Monodon.
Grammatophora africana.
oceanica.
Tabellaria.
Periptera —?
Pinnularia diomphala.
—?
—?
—?
Pyxidicula aspera.
Pyxidicula oblonga.
Rhaphoneïs oregonica.
Stephanopyxis.
Striatella —?
Surirella —?
Syndendrium Diadema.
Synedra —?
Triceratium Reticulum.
Zygoceros —?

Polycystinen: 7.

Chlamidophora.
Cycladophora.
Dictyospiris.
Eucyrtidium.
Flustrella.
Lithobotrys biloba?
Lychnocanium.

Geolithien: 2.

Cephalolithis.
Stephanolithis.

Phytolitharien: 15.

Amphidiscus brachiatus.
sphaerophorus.
—?
Lithochaeta appendiculata.
Lithostylidium angulatum?
Spongolithis acicularis.
Acus.
aspera.
Caput serpentis.
cenocephala.
Clavus.
fissa.
Fustis.

Spongolithis nodosa.	Anorganische Formen: 2.
robusta.	*Glimmer.*
tracheotyla.	*Quarzsand.*

II.

Über einen vulkanischen efsbaren Polirschiefer aus Honduras.

Der Königliche General-Consul in Mexico, Hr. Hesse, hat mir 1854 eine Gebirgsart aus der Nähe von Esquipalos in der Tierra del Sennor an der Grenze von Guatimala und Honduras übergeben, welche dort von Frauenspersonen während der Schwangerschaft und Reinigung viel genossen wird. Die Probe hat 2 Zoll Durchmesser in der Länge und Breite und 1 Zoll Dicke.

Diese Gebirgsart hat folgende Eigenschaften. Es ist eine ziemlich schwere, weifse, thonartige Masse, welche deutliche Schichtungen und Lagen von der Dicke eines Messerrückens zeigt. Die weifse Farbe hat einen ins Bräunliche ziehenden Ton. An einer Stelle findet sich ein eine Erbse grofser Einschlufs von blauweifsem Schaumstein. Salzsäure bewirkt kein Brausen. Beim Glühen über der Spirituslampe wird die Farbe erst grau, dann wie früher, mit einem ins Isabellfarbene ziehenden, röthlich gelblichen Tone, ohne dafs Schmelzung eintritt.

Unter dem Mikroskop bei 300maliger Vergröfserung zeigt sich als Hauptbestandtheil der Masse ein sehr feiner meist aus bimstein- und schaumsteinartigen, blasigen Fragmenten gebildeter Sand mit einem noch feineren körnigen Mulm. Letzterer gleicht dem feinern Thonmulm. Beim polarisirten Lichte ist alles farblos glasartig. In dem sehr feinen Glassande, dessen Theilchen häufig kurzzellig und langzellig, oft auch, den Obsidiantrümmern gleich, solide, scharfe, verschiedeneckige Splitter darstellen, liegen viele vereinzelte Organismen und organische kieselerdige Fragmente, welche nicht selten ganz wohl erhalten bekannten Formen angehören, oft aber auch deutlich so verändert erscheinen, wie starke Hitzegrade die Polygastern und Phytolitharien, nach den von mir seit 1836 mitgetheilten Experimenten, zu verändern pflegen. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs diese beigemischten

organischen Formen starken Hitzegraden ausgesetzt gewesen sind, wodurch vielleicht die Hauptmasse derselben allen organischen Charakter verloren hat und jenen scheinbaren Bimsteinsand bildet, welcher den Hauptbestandtheil der Masse ausmacht. Im Ganzen sind bisher in 20 Analysen nadelkopfgrofser Theilchen 37 Arten nennbarer Formen vorgekommen: 16 Polygastern, 19 Phytolitharien, 2 anorganische Formen.

Es ist auch in diesem Fall der auffallende Charakter ganz scharf und reich ausgeprägt, dafs unter allen 37 Formen keine einzige Meeresform ist, alle vielmehr den Süfswasserverhältnissen angehören.

Da die Probe ganz den Charakter einer massigen reinen Gebirgsart hat, nicht aber den eines vielartig gemischten lokalen Conglomerats, so wird eine weitere Aufklärung der geologischen Verhältnisse wünschenswerth.

Übersicht
der in dem efsbaren vulkanischen Polirschiefer von Esquipalos beobachteten organischen Formen.

Polygastern: 16.	Phytolitharien: 19.
Cocconeis Pediculus.	*Amphidiscus* —?
stricta.	*Lithomesites Pecten.*
Eunotia amphioxys.	*Lithodontium Bursa.*
gibba.	*nasutum.*
Fragilaria —?	*Lithosphaeridium irregulare.*
Gallionella crenata.	*Lithostylidium angulatum.*
distans.	*calcaratum.*
granulata.	*clavatum.*
procera.	*Clepsammidium.*
Gomphonema truncatum.	*crenulatum.*
Navicula —?	*curvatum.*
Pinnularia (gefrittet).	*denticulatum.*
—?	*Hemidiscus.*
Surirella —?	*laeve.*
Synedra Entomon.	*Ossiculum.*
Trachelomonas laevis?	*quadratum.*

Lithostylidium rude.	Anorganische Formen: 2.
Serra.	*Bimsteinsand.*
Trabecula.	*Schaumsteinsand.*

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

v. Siebold, *Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen.* Leipzig 1856. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verf. d. d. München 1. Juli 1856.

Annales de chimie et de physique. Tome 47, Juillet. Paris 1856. 8.

Bulletin de la société de géographie. Tome 11. Paris 1856. 8.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 43, no. 1 — 3. Paris 1856. 4.

Auguste Duméril, *Ichthyologie analytique.* Paris 1856. 4.

——————— *Description des Reptiles nouveaux.* Deuxième Mémoire. (Paris 1856.) 4.

——————— *Rapport sur les travaux de la société d'acclimation, en 1855.* Paris 1856. 8.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat October 1856.

Sommerferien.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Trendelenburg.

---

16. Octbr. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstags Sr. Maj. des Königs.

Die öffentliche Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften am 16. October, zur Nachfeier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs, eröffnete der vorsitzende Secretar, Hr. Böckh, mit einer Einleitungsrede. Er stellte in kurzem dar, dafs und in welcher Beziehung die Zeit der Regierung Friedrich Wilhelms des Vierten eine denkwürdige und weltgeschichtlich bedeutende Zeit des Preufsischen Staates sei, und welchen Einflufs der Fürst auf die Entwickelung der Bildung habe, zumal für Kunst und Wissenschaft, endlich wie Sr. Majestät der König diese seit seinem Regierungsantritt gefördert habe. Da nach dem Statute der Akademie an diesem hohen Feste derselben ein Überblick dessen gegeben werden soll, was von der Akademie im Laufe des Jahres geleistet worden, ging der Sprecher zunächst darauf über, dafs in diesem Jahre die Ausgabe der Werke Friedrichs des Grofsen, mit welcher Se. Majestät der König die Akademie betraut hat, zum Ab-

schluſs komme, und gab einen Überblick dessen, was dafür geleistet worden, worin besonders die Verdienste des Hrn. Prof. Preuſs um dieselbe hervorgehoben wurden, der aus Begeisterung für den Helden des vorigen Jahrhunderts seine ganzen Kräfte an die Vollendung dieses Werkes gesetzt hat. Der Sprecher gab noch eine Übersicht der übrigen von der Akademie geförderten wissenschaftlichen Unternehmungen und der in ihren Versammlungen gehaltenen Vorträge. Hierauf las Hr. Pertz eine Abhandlung über den genuesischen Geschichtschreiber Caffarus.

---

20. Octbr. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Buschmann las eine geographische Schilderung des Yutah-Gebiets.

---

23. Octbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Braun las über Parthenogenesis bei Pflanzen.

Nachdem derselbe der neueren und neuesten Resultate der Forschungen im Gebiete der Lehre von der geschlechtlichen Fortpflanzung der Gewächse Erwähnung gethan, nach welchen die durch zwei Geschlechter vermittelte Zeugung den Pflanzen ebenso allgemein zukomme, als den Thieren, und sich als ein das ganze Reich der organischen Natur charakterisirendes Lebensverhältniſs darstelle, macht er auf den sonderbaren Widerspruch aufmerksam, in welchem zu diesem Ergebniſs die Erfahrungen zu stehen scheinen, welche in jüngster Zeit unter dem Namen der Parthenogenesis, nicht im Sinne Owens, sondern im Sinne von Siebold's, bekannt geworden seien, und wirft die Frage auf, ob solche Erfahrungen nicht auch im Pflanzenreiche vorliegen. Die älteren in dieses Gebiet einschlagenden Beobachtungen und Experimente von Camerarius, Spallanzani, Henschel, Girou de Buzareinges, Ramisch, Bernhardi, so wie die neuerlich im Jardin des plantes zu Paris angestellten vor

Naudin, seien zwar nicht vollkommen beweisend, jedoch von solcher Art, dafs ein unbefangenes Urtheil über dieselben im Allgemeinen zu Gunsten der Parthenogensis ausfallen müsse. Geeigneter zur Entscheidung der Frage sei eine blofs in weiblichen Exemplaren in den europäischen Gärten vorhandene exotische Pflanze, die von J. Smith beschriebene *Caelebogyne ilicifolia*, ein neuholländischer Strauch aus der Familie der Euphorbiaceen, dessen Geschichte, soweit sie bisher bekannt war, der Vortragende mittheilte. Die Behauptung J. Smith's, dafs diese Pflanze ohne die Anwesenheit männlicher Blüthen oder irgend welcher Pollen erzeugender Organe nichts desto weniger regelmäfsig Früchte ansetze, welche normal gebildete und mit keimfähigem Embryo versehene Samen enthalten, und aus welchen der Mutterpflanze völlig ähnliche Sämlinge erwachsen, bestätige sich im Berliner botanischen Garten vollkommen, doch lasse die Beschreibung der Pflanze von J. Smith manche Lücken, welche der Vortragende auszufüllen suchte. Derselbe giebt insbesondere eine nähere Beschreibung der am Kelch und den Bracteen vorkommenden Drüsen, deren klebrigem Safte Smith eine befruchtende Wirkung zuzuschreiben geneigt war, und zeigte, dafs sie im Bau nahe übereinstimmen mit den Nectar absondernden Drüsen auf der Rückseite der Blätter von *Prunus Laurocerasus* und an den Blattstielen von *Ricinus*. Der Same der *Caelebogyne* unterscheide sich von dem der meisten andern Euphorbiaceen durch den Mangel einer deutlich abgesonderten *Caruncula*, habe übrigens im Bau der Samenhäute Ähnlichkeit mit dem Samen von *Ricinus* und andern Gattungen der Familie. Der Embryo bilde sich nach den auf seinen Wunsch im botanischen Garten gemachten Untersuchungen von Hrn. Deecke in einem sehr verlängerten Embryonalsack, indem sich von meist zweien innerhalb der Spitze desselben vorhandenen ovalen Keimbläschen das eine entwickle und zwar zunächst durch eine horizontale Theilung in eine obere, der Spitze des Keimsacks zugewendete Zelle, welche einen kurzen, sich nicht weiter entwickelnden und bald verschrumpfenden Embryoträger darstelle, und in eine untere, frei in den Keimsack hineinragende, welche durch weitere Zelltheilung zur Embryokugel anschwelle, die bald die ersten Anfänge

der zwei Cotyledonen zeige. Ein Pollenschlauch wurde bei sehr zahlreichen Zergliederungen ein einziges Mal beobachtet, dessen Vorkommen unzweifelhaft zufällig sei und von irgend einer fremden Pflanze herrühre. Dieses Resultat werde vollkommen bestätigt durch die von Dr. Radlkofer ungefähr um dieselbe Zeit in London gemachten Untersuchungen, doch habe dieser nach brieflichen Mittheilungen öfters 3 Keimbläschen und zuweilen eine Entwicklung zweier, ja selbst dreier Keimbläschen in demselben Ovulum gesehen. Einen Pollenschlauch habe er niemals, einmal jedoch ein ohne Zweifel fremdes Pollenkorn auf der Narbe gefunden. Die Frage endlich, ob *Caelebogyne* eine Pflanze sei, welcher das männliche Geschlecht ganz abgehe, wofür das Vorkommen blofs weiblicher Exemplare in den Gärten zu sprechen scheine, oder vielmehr eine diöcische Pflanze, deren männlicher Stock bisher unbekannt geblieben, erledige sich durch die Mittheilung von W. J. Hooker in Kew, der männliche Exemplare aus Neuholland im Herbarium besitze und die ähren- oder kätzchenförmigen männlichen Blüthenstände zur Untersuchung eingesendet habe. Die männliche Blüthe sei sitzend, habe einen kugelig geschlossenen, später wahrscheinlich viertheilig geöffneten Kelch und 8 Staubgefäfse mit extrorsen Antheren, die einen Blüthenstaub enthalten, der dem von *Mercurialis annua* ähnlich sei. Dadurch lasse sich die Gattung bestimmter als bisher charakterisiren und werde als von allen sonst bekannten Euphorbiaceen wirklich generisch verschieden bestätigt.

Hr. H. Rose las über die Verbindungen des Tantals mit Fluor.

Das Hydrat der Tantalsäure löst sich schon bei gewöhnlicher Temperatur in wässriger Fluorwasserstoffsäure zu einer klaren Flüssigkeit auf. Die Auflösung trübt sich nicht durchs Erhitzen, auch nicht durchs Zusetzen von Schwefelsäure. Man kann die Lösung, mit Schwefelsäure versetzt, durchs Abdampfen concentriren, ohne dafs Tantalsäure sich ausscheidet. Nur wenn sie zu einem kleinen Volumen gebracht worden ist, wird sie etwas trübe; beim ferneren Abdampfen aber, wenn die

Schwefelsäure concentrirt worden ist, löfst sich durch Erwärmen die ausgeschiedene Tantalsäure wieder auf.

Wird die Lösung der Tantalsäure in Fluorwasserstoffsäure erhitzt und abgedampft, so verflüchtigt sich Tantalfluorid; es bleibt ein Rückstand, aus dem beim Glühen ein weifser Rauch von Tantalfluorid entweicht, während Tantalsäure zurückbleibt. — Auch wenn man zu der Lösung der Tantalsäure in Fluorwasserstoffsäure Schwefelsäure setzt, so kann durchs Abdampfen und durch Verjagung der Schwefelsäure nicht die ganze Menge der Tantalsäure wieder erhalten werden; es ist jedoch der Verlust nur ein sehr geringer.

Geglühte Tantalsäure löst sich nicht in Fluorwasserstoffsäure auf. Wenn man sie damit abdampft, Schwefelsäure hinzufügt und den trocknen Rückstand in einer Atmosphäre von kohlensaurem Ammoniak glüht, so erhält man die ganze Menge der angewandten Tantalsäure wieder. Mit Fluorammonium gemengt und geglüht, wird aber die geglühte Tantalsäure gänzlich verflüchtigt.

Das Tantalfluorid hat, wie das schon Berzelius hervorgehoben hat, eine ausgezeichnete Neigung sich mit Fluormetallen zu Doppelverbindungen zu vereinigen.

Mit Fluorkalium verbindet es sich in mehreren Verhältnissen, und auch Berzelius hat keine einfache Verbindung, sondern Mengungen oder Zusammenkrystallisirungen von $KF + TaF^2$ und von $KF + 2TaF^2$ erhalten. — Mit Fluornatrium aber erhält man die Verbindung $NaF + TaF^2$, welche freilich nicht dem neutralen tantalsauren Natron entspricht.

Hr. J. Grimm las über die runische Inschrift am Löwen von Venedig.

Von herrn Rafn in Kopenhagen, correspondierendem mitgliede der akademie, geht uns eine gelehrte abhandlung zu betitelt *inscription runique du Pirée, publiée par la société royale des antiquaires du nord.* Wer zu Venedig war, hat dort am eingang des arsenals einen marmornen löwen stehn gesehn, auf welchem bei näherer betrachtung schrift eingehauen erscheint. diesen löwen hatten die Venetianer im jahr 1687 bei der ein-

nahme von Athen aus dem Piraeus als siegszeichen heimgeführt und aufgestellt. im athenischen hafen am ufer war lange jahrhunderte hindurch sein stand gewesen und der Piraeus führte davon den namen porto Leone.

Auf die alte inschrift richtete sich die aufmerksamkeit erst spät, es ist nicht bekannt, dasz vor dem schwedischen reisenden Åkerblad am schlusz des verflossenen jahrhunderts irgend jemand sie betrachtet hätte, die sonne hatte die züge ausgebleicht, der regen ausgewaschen, wären griechische oder lateinische buchstaben hervorgetreten, so würden sie früher angezogen haben. jener Schwede erkannte endlich darin nordische runen und nach seiner ungenauen, unsicheren abzeichnung wurden sie verschiedentlich herausgegeben und besprochen. es kam vor allem auf bessere, vollständigere copien an. im sommer 1834 reiste deswegen Rafn mit dem bekannten runologen Finn Magnusen und mit Theophilus Hansen, der später baumeister zu Athen ward, nach der inselstadt, anfangs konnten sie bei hellem tag gar keine schriftzüge auf dem löwen entdecken, bis sie endlich nach sonnenuntergang in dem dämmernden licht sichtbar wurden und sich abzeichnen lieszen. man versäumte nicht gipsabgüsse zu machen und mitzunehmen.

Die allmäliche, wiederholte betrachtung aller zeichnungen und abdrücke hat, nachdem man erst nur die entzifferung einzelner wörter erwartet und erstrebt hatte, zuletzt so weit geführt, dasz es möglich wurde in den vollständigen sinn der inschriften zu dringen und aus dem inhalt schlüsse auf ihre urheber und die zeit, in welcher sie eingehauen wurden, zu machen.

Die inschrift auf des löwen linker seite besagt in altnordischer sprache, dasz Hakon im verein mit Ulf, Asmund und Örn den hafen eroberten und dasz diese männer und Harald der hohe dem griechischen volk wegen eines aufstandes beträchtliche geldbuszen auflegten; dann werden noch drei ihrer landsleute genannt, die wegen abwesenheit an der waffenthat keinen theil genommen hatten. Harald der hohe, anführer des zugs, scheint Harald Sigurdson halbbruder königs Olaf des heiligen. nachdem Olaf in der schlacht bei Stiklastad gefallen war, entfloh Harald nach Gardarike und dann nach Constantinopel,

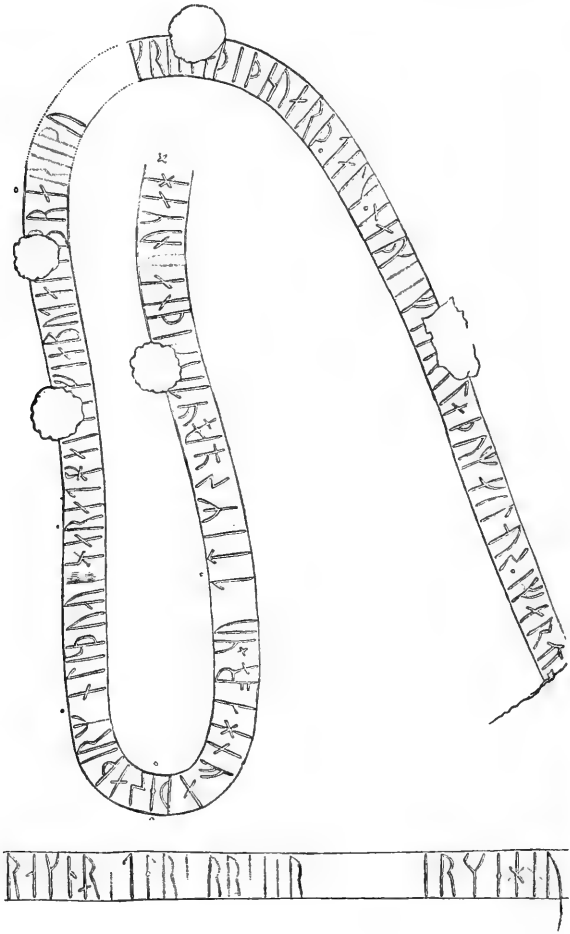
wo er im j. 1033 anlangte. zehn jahre lang blieb er als anführer der Väringe in griechischen diensten, worauf er nach Gardarike zurückkehrend dort Ellisif, die tochter des groszfürsten Jaroslaw heiratete und wieder in seine heimat reiste; erst mitregent Magnus des guten wurde er nach dessen tode im j. 1047 alleiniger könig.

Die Väringe wurden von den Griechen in verschiednen theilen des reichs verwandt. in den jahren 1034—1035 hielten sie winterquartier im *Θέμα Θρακησίων*, das die innern theile von Karien, Lydien und Phrygien umfaszte, wie Kedrenos meldet. Unerschwingliche lasten, welche Joannes, minister des kaisers Michael, dem volk auferlegte, riefen misvergnügen und aufstände hervor. in einem aufstande der Bulgaren wurde Epirus und Achaia überzogen, alle städte der provinz Nikopolis, Naupaktos ausgenommen ergaben sich den aufrührern. Ins jahr 1040 scheint die in der runenschrift erwähnte empörung des Griechenvolks und die dadurch herbeigeführte eroberung des Piraeus zu fallen. Der löwe musz schon damals dort gestanden haben, die Nordmänner lieszen das andenken an ihre that darauf einhauen.

Die runen auf der rechten seite nennen die namen der Nordmänner, welche sie auf Haralds befehl einhauten, obgleich die Griechen es untersagten. dieser auffallende letzte satz wird gelesen: þuat Grikiar uf hugsaþu auk banaþu, obgleich die Griechen darüber nachdachten und es verbannten, mit bann belegten, untersagten. es ist jedoch von banaþu das einzige erste a sichtbar, sonst kein buchstab und die vermutung hat gerade bei dieser anziehenden stelle weiteren spielraum. die deutlich vorhergehende conjunction þoat, obschon, scheint allerdings ein folgendes wort des verbots zu rechtfertigen. Dasz den Griechen das eingraben der fremden inschrift anstöszig und zuwider war, läszt sich denken, doch die runen und deren sinn verstanden sie kaum. auch konnten sie die inschrift späterhin wieder tilgen und auslöschen, sie sahen wol nichts darin als eingegrabne eigennamen; vielleicht liesze sich der satz in anderm sinn ergänzen.

Herr Rafn verheiszt noch ein ausführlicheres werk über diese inschrift, schon wie es gegenwärtig vorliegt ergibt es

willkommne aufschlüsse für die geschichte und für die nordischen runen. Wir sind in den stand gesetzt hier einen abklatsch der inschrift linker seite, wie sie in dem dänischen buch gegeben ist, folgen zu lassen.



An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Verhandlungen der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. 39. u. 40. Versammlung. St. Gallen 1854. 1855. 8.

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band 14. Zürich 1855. 4.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1855. Bern 1855. 8.

Geschichtsblätter aus der Schweiz. 2. Band, 5. Heft. Luzern 1856. 8.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 3. Heft. Basel 1856. 8.

Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 4. Band, Lieferung 2. Berlin 1856. 4.

Journal für Mathematik, von Crelle. 52. Band, Heft 4. Berl. 1856. 4.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 6. Jahrgang, Heft 4. Wien 1855. 4.

Abhandlungen der math.-phys. Klasse der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 5. Band, Seite 1—377. Leipzig 1855—56. 8.

Berichte über die Verhandlungen der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Phil.-hist. Klasse. 1855, 3. 4. 1856, 1. 2. Mathem.-phys. Klasse. 1854, 3. 1855, 1. 2. 1856, 1. Leipz. 1854—56. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 10. Bd., Hft. 4. Leipzig 1856. 8.

Gemeinnützige Wochenschrift. 6. Jahrgang. no. 1—35. Würzb. 1856. 8.

The Quarterly Journal of the geological Society. Vol. XII, Part. 3. London 1856. 8.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 146, Part 1. London 1856. 4.

Proceedings of the Royal Society. Vol. VIII, no. 19—22. London 1856. 8.

Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIII, Part 1. Dublin 1856. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. VI, Part 3. Dublin 1856. 8.

Report of the 25. meeting of the British Association for the advancement of science. London 1856. 8.

Astronomical Observations made at the Royal Observatory, Greenich, in the year 1854. London 1856. 4.

The American Journal of science and arts. Vol. XXII, no. 64. New-Haven 1856. 8.

Bibliotheca indica, ed. Roër. Fasc. 110—129. Calcutta 1855. 8. u. 4.

Revue archéologique. 13me année. Livr. 5. 6. Paris 1856. 8.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome 43. no. 4 — 12. Paris 1856. 4.

Bulletin de la société de géographie. Quatrième série, Tome 11. Paris 1856. 8.

Annales des mines. 5me Série, Tome 8. Livr. 5. Paris 1855. 8.

Annales des sciences physiques et naturelles. 2me Série. Tome VII, Partie 1. Lyon 1855. 4.

Annales de la société Linnéenne de Lyon. Nouvelle Série. Tome II. Lyon 1855. 8.

Annales de l'académie des sciences de Lyon. Classe des lettres. Tome 4. Lyon 1854 — 1855. 8. Classe des sciences. Tome 5. 6. Lyon 1855 — 1856. 8.

Annales de chimie et de physique. Août — Septembre. Paris 1856. 8.

Mnemosyne, Vol. V, Fasc. 3. Leyden 1856. 8.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Deel XI. Haarlem 1856. 4.

Rendiconto della Società reale borbonica. Nuova Serie, Anno IV. Napoli 1855. 4.

Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei. Anno VI, Sessione 2-5. Roma 1855 — 1856. 4.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar, 1855. Stockholm 1856. 8.

Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar, för år 1853. 1854. Stockholm 1855 — 1856. 8.

Resumea de las actas de la Real Academia de ciencias de Madrid, 1851 — 1853. Madrid 1853. 1854. 8.

Memorias de la Real Academia de ciencias de Madrid. Tomo I, Parte 3. Tomo II, Parte 1. Madrid 1853 — 54. 4.

Karl Müllenhoff, *Über die Weltkarte und Chorographie des Kaiser Augustus.* Kiel 1856. 4.

Godard, *Recherches sur les Monorchides.* Paris 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Paris 7. Sept. 1856.

Histoire secrète de Justinien par Procope, traduite par Isambert. Partie 1. 2. Paris 1856. 8. Mit einem Begleitschreiben des Hrn. Verf. vom 25. Juli 1856.

v. Kokscharow, *Materialien zur Mineralogie Rufslands.* 21. Lieferung. Petersburg 1856. 8.

Lowe, *Natural history of Ferns.* Part 1 — 16. London 1856. 8.

(J. B. Monfalcon) *Origines et bases de l'histoire de Lyon.* Vol. I. Lyon 1855. 4.

Saalschütz, *Archäologie der Hebräer.* 2. Theil. Königsberg 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. vom 24. Sept. 1856.

Études agricoles de réforme de Ruysselede et de Beernem. VIIme Rapport. Bruxelles 1856. 4. Mit Ministerialschreiben vom 23. August 1856.

du Vivier de Streel, *La Cinéide ou la vache reconquise.* Bruxelles 1854. 8.

——————— *Poésies wallones.* No. 1. 2. Liège 1842. 8.

Giornale astronomico e meteorologico del Osservatorio di Palermo. Vol. I. Palermo 1855. 4.

C. F. Freitag, *das mechanische Verhalten bei der Bewegung des Wassers.* Naumburg a. d. S. 1856. 8. Nebst Schreiben des Hrn. Verf. vom 31. Aug. 1856.

Gianotti, *Prove incontestabili della vera quadratura del circolo.* Casale 1856. 8.

——————— *Saggio di calcolo originale.* Casale 1856. 8.

Fr. Mandoj-Albanese, *Corso di geometria elementare.* Torino 1856. 8.

Unter dem 19. August 1856 hat der vorgeordnete Hr. Minister genehmigt, dafs die Akademie die botanischen Untersuchungen des Dr. Schacht in Madeira durch die Summe von 400 Rthlr. unterstütze.

Hr. Encke berichtete, dafs er am 15. September von Hrn. Alex. von Humboldt einen Abdruck des Briefes des Prinzen Napoleon vom 20. Aug. 1856, welcher in den Comptes rendus de l'Académie des Sciences Tome XLIII. Séance du 8. Sptbr. 1856 eingerückt ist, zugesandt erhalten habe, mit dem Auftrage ihn dem Wunsche des Secretairs des Institut, Hrn. Élie de Beaumont, gemäfs der Akademie mitzutheilen. Der Brief betrifft das Auswerfen von Flaschen auf der Fahrt der Reine-Hortense, an deren Bord der Prinz Napoleon die nordischen Meere besucht hat. Hr. Encke legte den Brief vor, und bemerkte dafs für die Veröffentlichung desselben in deutschen Zeitungen, nach dem Wunsche des Hrn. Élie de Beaumont, Schritte gethan worden seien.

---

30. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Klotzsch hielt einen Vortrag über Philipp Schönlein's botanischen Nachlafs auf Cap Palmas in West-Afrika.

Derselbe berichtete ferner über eine Nachricht aus der in London erscheinenden Agricultural-Gazette vom 11. October d. J. no. 41, nach welcher es durch Samenregeneration, ohne künstliche Kreuzung des Pollens, in England gelungen ist, *Avena sativa* (den Saat-Hafer) auf dürftigem, unfruchtbarem Boden in *Avena fatua* (den wilden oder Wind-Hafer) und *Avena fatua* auf fruchtbarem Boden in *Avena sativa* überzuführen.

Er fügte hinzu, dafs es in zwei Richtungen von Wichtigkeit werden dürfte, wenn sich diese Angabe bestätigen sollte. Einmal würde dem Landwirth hierdurch eine gute Gelegenheit geboten, aus der ursprünglichen Stammpflanze des Saat-Hafers eine Sorte zu erzielen, die vortheilhafter für manche Bodenarten und gewisse klimatische Verhältnisse werden können; zweitens würde die Pflanzen-Systematik alle der sogenannten Species, bis auf eine ledig, welche den Ökonomen unter dem Namen Rispen-Hafer bekannt sind.

Hierauf trug Hr. Gustav Rose Bemerkungen über die Beschaffenheit und Lagerungsverhältnisse der Gesteine im Riesen- und Isergebirge vor.

Das Riesengebirge und das Isergebirge bestehen zum gröfsten Theil aus einer Gebirgsart, die man früher Granit genannt, die der Verfasser aber als eine eigenthümliche Gebirgsart unterschieden und mit dem Namen Granitit bezeichnet hat, um auch in dem Namen die Verwandtschaft mit dem Granit anzugeben. Sie ist ungeachtet ihrer grofsen Verbreitung doch von einer in Erstaunen setzenden Gleichförmigkeit, ein grobkörniges Gemenge von Feldspath, Oligoklas, Quarz und schwarzem Glimmer; die gänzliche Abwesenheit des weifsen Glimmers und die bedeutende Menge des Oligoklas unterscheidet sie vom Granit; dabei ist ihr Feldspath gewöhnlich von rother Farbe, und in gröfseren Individuen als die übrigen Gemengtheile vorhanden, wodurch sie ein porphyrartiges Ansehen erhält.

Granit findet sich auch im Isergebirge; er umgiebt den Granitit in einem 4 Meilen langen Streifen von Tannenwald bis Reichenberg, ist aber, obgleich an ihn angränzend scharf von ihm geschieden. Sein weifser Glimmer, der sich neben dem schwarzen bei ihm findet, zeichnet ihn gleich von dem Granitit aus; aufserdem ist sein Feldspath weifs, Oligoklas nur in geringer und Quarz in grofser Menge und in grofsen Individuen vorhanden; diese ragen auf der verwitterten Oberfläche der Felsen hervor, und machen den Granit schon von fern kenntlich. Der Feldspath ist nicht in so grofsen Individuen vorhanden wie beim Granitit, die Struktur des Gesteins mehr gemeinkörnig.

Die Gränze zwischen beiden Gesteinen ist auf der Karte genau zu ziehen, wiewohl man sie in der Natur gewöhnlich mit Dammerde bedeckt findet; doch kommen Stellen vor, wie in dem Flufsbette der Desse bei ihrer Vereinigung mit der Kamnitz, wo sie ganz entblöfst ist, so dafs man sie mit der Hand bedecken kann. Die Gränzfläche scheint hier senkrecht niederzusetzen, und ist auf diese Weise für die Bestimmung der Altersverhältnisse des Granits und Granitits nicht entscheidend, doch ergiebt sich aus der Vergleichung aller Umstände, dafs der Granitit neuer, und später an die Oberfläche der Erde getreten sei, als der Granit.

Auf der Nordseite umgiebt den Granitit ein grobflasriger Gneifs, der aber stellenweise seine flasrige Struktur ganz verliert und grobkörnig erscheint, so dafs man ihn in Handstücken leicht mit Granit verwechseln kann. In der Natur sieht man ihn aber in diesem Fall doch bald wieder in einen flasrigen und zuweilen ganz dünnschiefrigen Gneifs übergehen, so dafs man an die Gneifsnatur des Gesteins nicht zweifeln kann. Es ist daher kein Gneifs-Granit, wie das Gestein von v. Raumer genannt ist, sondern Granit-Gneifs, wenn man es so nennen will. Es ist durch seinen blaugefärbten Quarz, bläulichweifsen Feldspath, schneeweifsen Oligoklas und schwarzen Glimmer ausgezeichnet. Es bildet den hohen Iserkamm, erhebt sich in der Tafelfichte bis zu einer Höhe von 3400 Fufs, fällt dann westwärts plötzlich ab, setzt aber weiter fort durch die Lausitz und Sachsen bis zur Elbe.

In diesem Gneifs findet sich ein mächtiges Glimmerschieferlager, welches auf der Ostseite in Voigtsdorf bei Warmbrunn anfangend in einem grofsen Bogen über Querbach, Giehren, Flinsberg bis nach Raspenau bei Friedland über 5 Meilen weit fortsetzt, und an beiden Enden am Granitit abschneidet. Das Gestein desselben enthält in einiger Entfernung vom Granitit gewöhnlich grünen, in grofsen in einander verfilzten Blättern krystallisirten Glimmer und ist gerade- und dünnschiefrig, so dafs es in grofsen Platten bricht; nur in der Nähe des Granitits zeigt es merkwürdiger Weise eine ganz andere Beschaffenheit, indem der Glimmer kleinschuppig und braun geworden ist. Dieselbe Beschaffenheit hat durchgängig auch ein kleineres Glimmerschieferlager, welches südwärts vom vorigen seiner ganzen Länge nach an den Granitit gränzt, und zwischen ihm und dem Gneifs gelegen, den schwarzen Berg, den Hochstein und den Preifselbeerberg bildet. Man sieht hier also offenbar eine Einwirkung des Granitits auf den Glimmerschiefer, was, da er selbst ein krystallinisch schiefriges Gestein ist, recht bemerkenswerth erscheint.

Das grofse Glimmerschieferlager ist nun auf eine merkwürdige Weise durch Querthäler zerrissen, in seinem Zusammenhang unterbrochen, und an den verschiedenen Stellen ungleich gehoben und verschoben. Der Verfasser hat schon bei einer früheren Gelegenheit auf diefs Verhältnifs bei Flinsberg aufmerksam gemacht. Der Queis, der in dem Gneifs nordwärts vom hohen Iserkamm nach N.W. fliefst, wendet sich bei Flinsberg unter rechtem Winkel nach N.O. und durchschneidet das Glimmerschieferlager. Westlich vom Queis liegt hier der Hasenberg, dessen Schichten unter 40—50° nach N. fallen, und auf den Queis zustreichen, aber ostwärts jenseits des Queis findet sich kein Glimmerschiefer, sondern der aus Gneifs bestehende Geiersberg, und Glimmerschiefer erst eine gute Viertelstunde weiter nördlich bei Krobsdorf. Hier ist also der Geiersberg gehoben und der Glimmerschiefer von seiner Höhe fortgeführt. Dieselben Erscheinungen wiederholen sich mit fast noch auffallenderen Verhältnissen weiter westwärts im Thale der Schwarzbach, finden sich aber aufserdem in all den vielen Querthälern, von denen das Glimmerschieferlager durchsetzt

wird; nie correspondiren sich die gegenüberstehenden Seiten, die Gränzen zwischen Gneifs und Glimmerschiefer bilden einen förmlichen Zickzack; der Gneifs dringt oft in spitzen Keilen tief in den Glimmerschiefer hinein, wie auf der Westseite der Tafelfichte, und unterbricht bei Raspenau das äufserste westliche Ende lostrennend, den Zusammenhang des Lagers gänzlich. Aber solche Zerreifsungen des Zusammenhangs und solche Veränderungen in der ursprünglichen Lage der Schichten zeigt nicht blofs der Glimmerschiefer, sie finden auch beim Gneifs statt, denn der ganze hohe Iserkamm westwärts von dem weifsen Flins, der Cornelsberg, das Heufuder bis zur Tafelfichte enthält keinen festen Fels, das ganze Gebirge ist nur ein Haufwerk von Blöcken und Trümmern. Weniger zertrümmert ist das dem Granitit unmittelbar anliegende Glimmerschiefergebirge, aber die Schichten desselben sind an der Gränze des Granitits stellenweise mauerartig in die Höhe gerichtet und bilden so die als Aussichtspunkte berühmten Stellen des Hochsteins und der Abendburg. Nichts zeigt wohl deutlicher den eruptiven Charakter des Granitits. Offenbar sind durch sein Hervordringen alle diese Zertrümmerungen des Gneifsgebirges, und die Hebungen und Zerreifsungen des Zusammenhangs in dem Glimmerschieferlager hervorgebracht; Wirkungen, welche, wenn auch weniger merklich, sich noch in weiter Ferne von dem Granitit nachweisen lassen. Diese Zerreifsungen und Zertrümmerungen kommen auch auf der S. W.seite bei dem Granite vor, woraus wohl auf das höhere Alter des Granits geschlossen werden kann.

Auf der Nordwestseite des Granitits findet sich nun die grofse Basaltformation, deren Mittelpunkt der Schlofsberg von Friedland ist, von wo sie sich nach allen Seiten verbreitet. Der Basalt derselben ist sehr fest und schwarz mit verhältnifsmäfsig nur wenigen und kleinen Olivin- und Augitkrystallen, und ist oft wie an dem Schlofsberg selbst in prächtigen Säulen abgesondert. Er durchbricht den oben geschilderten Gneifs, mit dem man ihn oft hart aneinander gränzen sieht, wie an der Wittich bei Kunnersdorf, findet sich aber aufserdem noch mit Phonolith und einer grofsen Ablagerung von Sand zusammen, der in manchen Lagen fein, und dann theils weifs theils

braun ist, sehr häufig aber als ein grober Kies erscheint, worin sich aufser den vorherrschenden Quarzstücken Geschiebe von schwarzem Kieselschiefer, von Feuerstein und von nordischem Granit finden.*) Er ist hiernach wohl für nichts anderes als für Diluvialsand zu halten, wenn gleich an einigen Stellen Braunkohlenlager unter ihm vorkommen, wie bei Wustung an der Wittich, oder Thonlager, die hier noch bituminöses Holz enthalten wie bei Friedland**). Basaltgeschiebe finden sich in ihm in der Regel nicht; sie bilden aber oft über ihm eine mehrere Fufs mächtige Decke, wie besonders in der Kiesgrube südlich von dem Geiersberg bei Friedland, wo die Basaltgeschiebe oft Fufsgröfse haben; die wenigen, die zuweilen in ihm vorkommen, scheinen von oben hereingekommen zu sein, denn man sieht oft in manchen Kiesgruben gerade Kanäle von ihnen bis zur Höhe sich hinziehen.

Dieser Sand hat ganz den Anschein, als wäre er vom Basalt gehoben, da er oft ganz von ihm und dem Phonolithe eingeklemmt wird, wie auf der West- und Südseite des Geiersberges, und abgesonderte Parthien von ihm von dem Basaltplateau getragen werden, wie auf der Südseite von Friedland. Dennoch wäre es aber noch zu voreilig, hieraus wie auch aus der Abwesenheit der Basaltgeschiebe in ihm auf ein jüngeres Alter des Basaltes zu schliefsen und denselben der Diluvialzeit zuzurechnen.

Der Phonolith, der sich hier findet, bildet drei grofse Berge, den Priedlanzer Berg im Westen, und den Geiersberg und grofsen Hayn im Osten von Friedland, von denen der letztere der höchste und ausgedehnteste ist. Sie erscheinen als die östlichsten Ausläufer der grofsen Phonolithmassen des böhmischen Mittelgebirges, die sich durch Sachsen und die Lausitz bis hierher ziehen. Weiter ostwärts in Polen, Rufsland und Sibirien ist kein Phonolith bekannt. Er ist bei Friedland wie auch häufig an andern Orten von Basalt umgeben; das macht

*) Aufser kleinen eingemengten Geschieben liegen erratische Blöcke von ganz bedeutender Gröfse oft ganz auf der Höhe der Sandberge.

**) Die Braunkohlen von Wustung und die Thonlager bei Friedland werden abgebaut.

schon seinen neuern Ursprung wahrscheinlich, der Verfasser hat hier aber noch bestimmtere Beweise für diese Meinung gefunden. An der Südseite des Geiersberges nämlich treten an der Strafse nach Liebwerda bei der Steinwegbrücke noch einmal Phonolith und Basalt unter dem bedeckenden Sande hervor, sie sind in dem Chausseegraben schön entblöfst, und wenn auch schon verwittert, doch noch deutlich erkennbar, und hier sieht man den Phonolith Stücke von Basalt einschliefsen, so deutlich, dafs darüber kein Zweifel stattfinden kann. Hiernach ist also offenbar der Phonolith neuerer Entstehung als der Basalt.

Hr. Encke legte photographische Zeichnungen des Mondes von Hrn. Secchi in Rom vor.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Chronicon Placentinum et Chronicon de rebus in Italia gestis, ed. Huillard-Bréholles. Parisiis 1856. 4.

Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. Année 1856, no. 2. Moscou 1856. 8.

Verhandlungen der phys.-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. 7. Bd., Heft 2. Würzburg 1856. 8.

Marignac, *Recherches sur les formes cristallines et la composition chimique de divers sels.* (Genève 1856.) 8.

Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. 7. Bandes Heft 1. Göttingen 1856. 8.

De la Rive, *Des expériences de M. Volpicelli sur la polarité électrostatique.* (Genève 1855.) 4.

Reinaud, *Rapport sur le tableau des dialectes de l'Algérie de M. Geslin.* Paris 1856. 8.

——— *Description d'un fusil oriental.* (Paris 1856.) 8.

Vicomte de Rougé, *Le poème de Pen-Ta-Our.* Paris 1856. 8.

Corpus Inscriptionum Graecarum. Tomus IV, Fasc. 1. Berolini 1856. Folio.

Elias Durand, *Plantae Kaneanae groenlandicae.* (Philad. 1856.) 4.

Förhandlingar vid de Skandinaviske Naturforshames sjette möte i Stockholm. Stockholm 1855. 8.

Nachtrag zur Sitzung vom 4. August.

Hr. du Bois-Reymond las „über die innere Polarisation poröser, mit Elektrolyten getränkter Halbleiter."

In der am 17. Juli der Akademie gemachten Mittheilung habe ich eine neue Art von Polarisation beschrieben, welche ihren Sitz an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte hat, die vermöge ihrer verschiedenen Dichte auf einander gelagert sind. Im Folgenden werde ich eine zweite Art von Polarisation beschreiben, die sich in solchen Theilen von Kreisen bemerklich macht, welche scheinbar nur aus Elektrolyten bestehen, und die sich mit jener ersten Art, wenn nicht zu ihrer Scheidung besondere Vorkehrungen getroffen sind, algebraïsch zu summiren pflegt.

Die Vorrichtungen zur Beobachtung derselben sind im Wesentlichen ganz dieselben, die in der vorigen Abhandlung vorkamen, eine vielgliedrige Grove'sche Säule, der Multiplicator von 24160 Windungen, die beiden Paare von Zuleitungsgefäfsen, und die Wippe nebst dem sie in gegebenen Zeiträumen bewegenden Uhrwerk. Ebenso sind stets dieselben Vorsichtsmafsregeln wie dort, hinsichtlich der Isolation der beiden Kreise von einander, der Gleichartigkeit des Multiplicatorkreises u. d. m., als mit äufserster Sorgfalt getroffen zu denken.

Man stelle sich nun die Vorrichtung in der oben S. 401, 402 beschriebenen Gestalt vor, wo die beiden Paare von Zuleitungsgefäfsen mit Zuleitungsbäuschen versehen, und über dieselben gebrückte Hülfsbäusche an Stelle der Hülfsgefäfse getreten sind. Wir wollen dies die Hförmige Anordnung nennen, da, wenn die Hülfsbäusche sowohl als der über sie gebrückte durchströmte Bausch von der Art sind, die ich die balkenförmige nenne (S. oben S. 402) und die hier die bequemste ist, die drei balkenförmigen Bäusche zusammen die Gestalt eines H bilden, dessen Querstück der auf Polarisation zu prüfende, abwechselnd dem Säulen- und dem Multiplicatorkreis angehörige Leiter *A* der vorigen Abhandlung (S. oben S. 395) darstellt.

Es wurde gesagt, dafs man, bei dieser Form des Versuches, die Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte mit Sicherheit nur dann beobachten könne, wenn der die Hülfsbäusche und den darüber gebrückten balkenförmigen Bausch tränkende Elektrolyt, ein verhältnifsmäfsig gut leitender sei. Ist dies nicht der Fall, so treten Störungen auf, welche eben auf der neuen hier darzulegenden Art von Polarisation beruhen.

Wird z. B. der das Querstück des H bildende balkenförmige Bausch, mit destillirtem oder Brunnenwasser getränkt, über die mit Kochsalzlösung getränkten, die Schenkel des H vorstellenden Hülfsbäusche gebrückt, so sollte eine rein positive Wirkung erfolgen, nach dem zu urtheilen, was sich mit dem heberförmigen Wasserrohr zwischen den mit Kochsalzlösung gefüllten Hülfsgefäfsen zuträgt. (S. oben S. 400, 401.) Man erhält aber einen negativen Ausschlag, dem ein stärkerer positiver Rückschwung folgt. Die gröfsere Stärke des Rückschwunges beruht nicht etwa auf der Entladung der polarisirten Platinenden des Multiplicators, denn läfst man eine gewisse Zeit zwischen Öffnung des Säulen- und Schliefsung des Multiplicatorkreises, so erfolgt ein rein positiver Ausschlag. Dasselbe ist der Fall, wenn die Dauer der Durchströmung eine gewisse Grenze überschreitet, endlich wenn man den balkenförmigen Bausch sehr kurz nimmt. Verlängert man ihn hingegen, so tritt die positive Wirkung mehr und mehr, zuletzt bis zur Unmerklichkeit, zurück.

Es ist also klar, dafs man es mit zwei secundär-elektromotorischen Wirkungen zu thun hat, einer positiven, die wir schon kennen, an der Grenze des Wassers und der Kochsalzlösung, und einer negativen, welche, flüchtiger als jene, anfangs schneller, dann langsamer mit der Dauer der Durchströmung wächst, und deren Stärke merkwürdigerweise von der Länge des durchströmten Wasserbausches abzuhängen scheint [1]).

---

[1]) Dieser letztere Umstand erklärt, weshalb in dem oben S. 404 beschriebenen Versuch nach dem Schema des Peltier'schen Kreuzes ein Wasserbausch ohne Gefahr vor Täuschung angewendet werden konnte. Da nur eine sehr kurze Strecke der vom Strom durchflossenen Hälfte des

Es gelingt leicht, diese neuhinzugetretene Wirkung von der ersteren getrennt darzustellen, indem man auch die Hülfsbäusche mit Wasser statt mit Kochsalzlösung tränkt. Alsdann hat der Säulenstrom innerhalb der Strecke, die nachher zu einem Theil des Multiplicatorkreises wird, keine Grenze ungleichartiger Elektrolyte zu überschreiten, die erstere Art der Polarisation ist ausgeschlossen und mit Kochsalzlösung oder sonst einer gutleitenden Flüssigkeit in den Hülfsbäuschen und dem balkenförmigen Bausch erhält man, wie aus der vorigen Abhandlung hervorgeht, keine Spur von secundär-elektromotorischer Wirkung. Mit Wasser dagegen erfolgt ein starker negativer Ausschlag.

Es giebt eine andere Art die neue secundär-elektromotorische Wirkung zu beobachten, welche man die Methode der vier Bäusche nennen kann, und welche geeignet ist, eine bessere Einsicht in die Natur derselben zu gestatten. Der durchströmte balkenförmige Wasserbausch ruht mit seinen beiden Enden auf den Zuleitungsbäuschen der Säule auf. Die Zuleitungsbäusche des Multiplicators sind mit Fortsätzen versehen, die ich die Keilbäusche nenne, und von denen es schwer ist, ohne Abbildung ein klares Bild zu geben. Es genüge zu sagen, dafs sie, wagerecht frei in die Luft ragend, in senkrechte Schneiden von etwa 15^{mm} Länge auslaufen. Diese Schneiden werden, mit Sicherheitsbäuschen bekleidet, an zwei beliebige Punkte des durchströmten Wasserbausches angelegt. Die Sicherheitsbäusche bestehen aus einigen Lagen nach den Keilbäuschen zu mit Salzlösung, nach dem Wasserbausch zu mit Wasser getränkten Fliefspapieres. Sie erfüllen hier den wichtigen Zweck, zu verhindern, dafs nicht Salzlösung von den Schneiden der Keilbäusche aus in den Wasserbausch eindringe. Ge-

---

Bausches sich nachmals im Multiplicatorkreise befand, mufste die secundärelektromotorische Wirkung, die uns hier beschäftigt, verschwinden gegen die Polarisation an der Grenze des Wassers und der Kochsalzlösung. Die in diesem Aufsatze enthaltenen Erfahrungen sind es beiläufig, die mich bestimmten, die Heberröhren zwischen den Hülfsgefäfsen (s. oben S. 398) nicht mit Blase, Fliefspapier oder sonst einem Stoff der Art zu verschliefsen, obschon diefs in vielen Fällen allerdings ohne Schaden hätte geschehen können.

schieht dies, so mischt sich die Polarisation an der Grenze des Wassers und der Kochsalzlösung in das Ergebnifs ein, die man ja eben daraus zu verbannen sucht. Unter dem Schutz der Sicherheitsbäusche aber kann man nunmehr mittelst dieser Vorrichtung ein beliebiges Stück der Länge des Wasserbausches auf eine darin entwickelte secundär-elektromotorische Kraft prüfen, und gelangt dabei zu folgenden Ergebnissen.

Rückt man mit den in beständigem Abstande gehaltenen Schneiden dem balkenförmigen Wasserbausch entlang, so erhält man, unter sonst gleichen Umständen, stets einen gleich starken negativen Ausschlag.

Legt man die Schneiden zweien von der Mitte des Bausches gleich weit entfernten Punkten seiner Länge an, und wählt dabei ihren Abstand bald kleiner bald gröfser, so wächst die Stärke der secundär-elektromotorischen Wirkung mit jenem Abstande, vorausgesetzt dafs ein hinlänglicher aufserwesentlicher Widerstand im Multiplicatorkreise zugegen ist.

Die Stärke der secundären Wirkung wächst bis zu einer Grenze, die ich noch nicht bestimmt habe, mit der Dauer des ursprünglichen Stromes und mit seiner Dichte im durchströmten Bausche, d. h. mit dem Quotienten aus dem Querschnitt des Bausches in die Stromstärke. Diese Wirkung ist, wie schon bemerkt, sehr flüchtiger Art; natürlich kann man sie um so länger nach Entfernung des Bausches aus dem Säulenkreise nachweisen, je gröfser Dauer und Dichte des ursprünglichen Stromes waren.

Aus alledem folgt dafs hier jeder durchströmte Querschnitt der Sitz einer gleich grofsen secundär-elektromotorischen Kraft in der dem ursprünglichen Strom entgegengesetzten Richtung wird. Der Bausch wird zeitweise in eine Art von secundärer Säule aus gleichförmig in seinem Inneren vertheilten elektromotorischen Elementen verwandelt, und die neue Polarisation wird daher passend den Namen der inneren Polarisation erhalten, im Gegensatz zur äufseren Polarisation der Elektrolyte, welche an der Grenze derselben ihren Sitz hat.

Um die Natur jener secundär-elektromotorischen Elemente im Inneren des Bausches etwas näher kennen zu lernen, wird

es nützlich sein, unsere Versuche auf einige andere Körper auszudehnen.

Beim Tränken des durchströmten Bausches mit Hühnereiweifs, Ammoniakflüssigkeit, Essigsäure, schwefelsaurer Kupferoxydlösung, nimmt man ebenfalls Zeichen innerer Polarisation wahr. Bei der letzteren Flüssigkeit sind sie fast unmerklich. Zusatz von Alkohol zum Wasser, wodurch der eigenthümliche Widerstand des letzteren erhöht wird, vermindert die Stärke der inneren Polarisation, und macht sie, bei wachsendem Alkoholgehalt, zuletzt unmerklich.

Keine von diesen Flüssigkeiten, und ebensowenig destillirtes und Brunnenwasser, zeigt an und für sich eine Spur von innerer Polarisation. Man kann dies mittelst des heberförmigen Rohrs zwischen den Hülfsgefäfsen zeigen, indem man alle drei mit derselben Flüssigkeit füllt. Bequemer ist es, sich einer oben offnen Hförmigen Rinne aus Guttapercha zu bedienen, welche wagerecht zwischen den Zuleitungsgefäfsen der Säule und des Multiplicators aufgestellt wird, gegen deren Zuleitungsbäusche man ihre vier, mit Blase oder Fliefspapier überbundenen Enden stofsen läfst.

Offenbar mufs also die Substanz des Bausches selber, d. h. die Holzfaser des Papieres, hier eine Rolle spielen. Es mufs daher untersucht werden, ob auch andere, im trocknen Zustand für Nichtleiter geltende poröse Körper, wenn sie in ihren Hohlräumen Wasser oder verhältnifsmäfsig schlecht leitende Flüssigkeiten enthalten, die Erscheinung der inneren Polarisation darbieten.

Der Erfolg dieser Untersuchung ist, dafs es fast schwerer hält, poröse Körper aufzufinden, die mit Wasser oder mit einer Flüssigkeit von entsprechenden Leitungsverhältnissen getränkt, keine innere Polarisirbarkeit zeigen, als das Gegentheil. Die innere Polarisirbarkeit stellt sich somit als eine sehr allgemein verbreitete Eigenschaft feuchter poröser Körper dar.

Zur Untersuchung dienten vorzüglich zwei Methoden, die der vier Bäusche, und die der Hförmigen Anordnung, die man begreiflich noch mit anderen Materialien herstellen kann als mit Bäuschen. Doch versteht es sich von selber dafs das erstere Verfahren bei weitem allgemeiner angewendet werden kann.

Wo es anging, ertheilte ich den feuchten porösen Körpern die Gestalt eines Prisma's von 50^{mm} Länge und einem quadratischen Querschnitt von etwa 15^{mm} Seite. Halbflüssige Körper wurden in der H förmigen Guttapercharinne untersucht.

Die auf innere Polarisirbarkeit geprüften Körper lassen sich in folgende vier Gruppen bringen:

I. Unorganische Körper, als da sind Kreide, Kalkstein, Sandstein, Thonschiefer, Trachyt, Bimsstein, Hydrophan, erhärteter Gyps, gebrannter Thon, plastischer Thon. Alle diese Stoffe, und noch manche ihnen ähnliche, zeigen mit Wasser getränkt ein mehr oder weniger hohes Maafs innerer Polarisirbarkeit. Der plastische Thon [1]) im lufttrocknen Zustande giebt nur eine sehr schwache, und mit dem achtfachen Gewicht Wassers angerieben, keine merkliche Spur von Polarisation. Dazwischen aber liegen alle Stufen der Wirksamkeit bis zur Erzeugung eines Ausschlages von beinahe 90°, den man mit dem Thon im guten plastischen Zustande erhält; so dafs die Stärke des Polarisationsstromes, der durch ein gegebenes Prisma feuchten Thones in einem gegebenen Kreise erzeugt wird, ein Maximum besitzt in Bezug auf den Wassergehalt des Thones. Aber noch ein ganz dünnflüssiger Thonbrei gab in der H förmigen Guttapercharinne eine deutliche secundär-elektromotorische Wirkung, welche ausblieb, wenn ich während der Übertragung der Schliefsung vom Säulen- auf den Multiplicatorkreis die Flüssigkeit in dem Querstück des H mit einem Glasstab umrührte.

Mit Kochsalz-, mit Kalihydratlösung oder, wenn ihre Natur es erlaubte, mit Säuren getränkt, liefsen die aufgezählten Körper meist keine Spur innerer Polarisirbarkeit erkennen. Nur Bimsstein mit Schwefelsäure und Kreide mit Kalihydratlösung getränkt machen eine Ausnahme.

Deutliche Zeichen innerer Polarisirbarkeit versagten hingegen auch mit destillirtem Wasser als Tränkungsflüssigkeit: Asbest (nach der Faserrichtung durchströmt), reiner Quarzsand in seinem ursprünglichen Zustande, derselbe fein gemahlen und geschlemmt, wie er von der hiesigen Königl.

[1]) Es war derselbe Modellirthon der hiesigen königl. Porzellan-Manufactur, dessen ich mich zur Wiederholung der thermoelektrischen Versuche Nobili's bedient hatte. S. diese Berichte 1852. S. 117.

Porzellan-Manufactur gebraucht wird[1]), gebrannte Magnesia, Schwefelblumen. Die vier letzteren Stoffe wurden in Gestalt eines dicken Breies in der Hförmigen Rinne untersucht.

Eis, Krystalle von schwefelsaurem Zink- und Kupferoxyd sind auch unwirksam; nicht zu verwundern, da man sie sich im Inneren als trocken zu denken hat, und wenn in den beiden letzteren Flüssigkeit enthalten wäre, diese doch zu den besserleitenden würde zu rechnen sein.

II. Organische, aber nicht organisirte Körper als: Geronnenes Hühnereiweifs, geronnener Faserstoff, durch Schlagen des Blutes erhalten, Seife aller Art. Diese Körper zeigen innere Polarisirbarkeit. Die der Seife befolgt, in Bezug auf den Wassergehalt, ein ähnliches Gesetz wie die des Thones.

Blutkuchen, erstarrter Leim, seidene Schnur, Schweizer-Käse, krystallisirter Rohrzucker gaben keine innere Polarisation.

III. Organisirte Pflanzentheile aller Art, oder pflanzliche Gewebe, gleichviel ob frisch, mit ihren natürlichen Säften gefüllt, oder nach der Trocknifs, nach mannigfacher Verarbeitung erst mit Wasser getränkt, zeigen sehr starke innere Polarisirbarkeit. Stücke von Stengeln oder Blattstielen, von holzigen Zweigen, Prismen aus saftreichen Früchten, aus Wurzeln und Knollen geschnitten, warfen nach wenigen Secunden Aufenthalt im Kreise der dreifsiggliedrigen Grove'schen Säule die Nadel des Multiplicators für den Nervenstrom, ja oft die des Multiplicators für den Muskelstrom (4650 Windungen) mit Heftigkeit an die negative Hemmung. Das sogenannte Albumen der Pará-Nufs (des Saamens von *Bertholletia excelsa*) gab allerdings keine Spur von Wirkung, schien aber auch fast vollständig zu isoliren.

Hölzerne Stäbe aus verschiedenen Holzarten in Brunnenwasser gesotten, von Querschnitt zu Querschnitt zwischen den Zuleitungsbäuschen der Säule durchströmt, und mittelst der Keilbäusche abgeleitet, gaben erstaunlich starke Wirkung. Wurden sie mit Salzlösung getränkt, so war zwar die innere Polarisation noch wahrnehmbar, jedoch unvergleichlich kleiner als vorher. Wurde die Hförmige Guttapercharinne mit einem

---

[1]) Ich verdankte ihn der Güte des Hrn. Dr. Elsner.

Brei von Eichensägespänen und Brunnenwasser gefüllt, so gab sie lebhafte Polarisation. Wurde der Brei während der Übertragung der Schliefsung vom Säulen- auf den Multiplicatorkreis umgerührt, so blieb die Wirkung aus.

Hanfene Schnur, Baumwollendocht, geben kräftige Wirkung, so dafs sich mit Hülfe dieses Verhaltens eben so sicher, aber freilich auch eben so umständlich, eine Verfälschung der Seide mit Baumwolle nachweisen liefse, wie nach Rousseau's Vorschlag eine Verfälschung des Olivenöls durch dessen verminderten Widerstand.

Endlich bedarf es kaum der Erwähnung, dafs hieher die innere Polarisirbarkeit des Fliefspapieres gehört, welche uns zum Ausgangspunkt für unsere ferneren Beobachtungen gedient hat.

IV. Die vierte Gruppe von Körpern wird durch die thierischen Gewebe gebildet. Die secundär-elektromotorischen Erscheinungen derselben, mit Einschlufs der Nerven und Muskeln, werde ich zum Gegenstande besonderer Mittheilungen an die Akademie machen, und begnüge mich hier mit der vorläufigen Bemerkung, dafs man auch an diesen Körpern der inneren Polarisirbarkeit als einer weit verbreiteten Eigenschaft begegnet.

Wir kehren zurück zur näheren Erforschung der Erscheinung selber. Leider habe ich an unmittelbaren Ergebnissen der Beobachtung nicht viel mehr aufzuzählen.

Was die absolute Gröfse der Wirkungen betrifft, so bin ich vor der Hand eben so wenig im Stande eine allgemein vergleichbare Bestimmung derselben mitzutheilen, als mir dies für die äufsere Polarisation der Elektrolyte möglich war. Doch mufs ich es zweifelhaft lassen, ob nicht in günstigen Fällen die innere Polarisation der feuchten porösen Körper im Kreise der Säule selber, die sie hervorrief, bemerkt werden könne. Wenigstens liefse sich darauf der Umstand beziehen, der sich bei der obigen Versuchsreihe an verschiedenen porösen Körpern ergab, dafs nämlich diejenigen darunter im Allgemeinen die stärkste innere Polarisation gaben, die, mit demselben Elektrolyten getränkt, den ursprünglichen Strom am meisten schwächten. Der Unterschied in der Stärke des letzteren schien frei-

lich oft zu beträchtlich, um auf die secundär-elektromotorische Kraft der inneren Polarisation gedeutet zu werden; auf der anderen Seite aber fehlt es, wie sich zeigen wird, an einer nothwendigen Beziehung zwischen Widerstand und innerer Polarisirbarkeit der feuchten porösen Körper, wodurch jener Umstand erklärlich würde.

Die innere Polarisation der feuchten porösen Körper zeigt dieselbe Abhängigkeit von der Temperatur, wie die gewöhnliche Polarisation an der Grenze der Elektrolyte und der Metalle. Ich stellte die ursprüngliche Vorrichtung mit den Hülfsgefäfsen voll Wasser zwischen den Zuleitungsgefäfsen der Säule und denen des Multiplicators her, aber an Stelle des über die Hülfsgefäfse gebrückten heberförmigen Rohres, dessen wir uns zur Untersuchung der Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte bedienten, trat jetzt ein System von Röhren, dessen nach abwärts gebogenen mittleren weiteren Theil ich mit Wasser und mit innerlich polarisirbaren Stoffen anfüllen und dann seine Temperatur bis zum Siedepunkt des Wassers erhöhen konnte. Es wurde Sorge getragen, dafs der Widerstand des erwärmten Theiles gegen den des übrigen Multiplicatorkreises annähernd verschwand, so dafs die Verminderung dieses Widerstandes durch Erhöhung der Temperatur nicht in Betracht kam. Mit Baumwollendocht und Fliefspapier gelang der Versuch nicht, insofern die innere Polarisation dieser beiden Körper sich als zu schwach erwies, um unter den Umständen des Versuches eine merkliche Wirkung am Multiplicator für den Nervenstrom zu erzeugen. Hingegen bei Gegenwart von Hanfschnur, von Thonschiefer oder von Badeschwamm in dem Rohr ergab sich bei 100° C. für die beiden ersteren Körper eine deutliche Verminderung, für den letzteren, der sehr starker innerer Polarisation fähig ist, ein gänzliches Verschwinden der secundärelektromotorischen Wirkung.

Mit diesem, trotz den dauernden Bemühungen, die ich dem Gegenstande gewidmet habe, ziemlich kärglichen Material haben wir es nun zu unternehmen, uns eine Meinung über die Ursache der inneren Polarisation zu bilden.

Zuerst will ich hier, wie bei der äufseren Polarisation der Elektrolyte, einige Vermuthungen kurz zurückweisen, auf die man beim ersten Anblick verfallen könnte.

Hier, wie dort, kann zunächst nicht an Temperatur-Unterschiede als an die Ursache der Polarisation gedacht werden. Zwar würde diese Hypothese hier mehr als dort berechtigt sein, insofern es nicht an Spuren fehlt, dafs an der Übergangsstelle des Stromes aus einem besseren in einen schlechteren, und an der aus einem schlechteren in einen besseren Leiter, verschiedene Erwärmung stattfinde, und in sofern es sich hier um feuchte poröse Körper handelt, an denen Thermoströme wirklich nachgewiesen sind. Zu den Temperaturströmen am menschlichen Körper und den Thonthermoströmen Nobili's kann ich jetzt beiläufig noch ganz ähnliche Ströme hinzufügen, die ich an Fliefspapierbäuschen beobachtet habe. Allein hier so wenig wie bei der äufseren Polarisation ist es mir gelungen, unter den Umständen meiner Versuche, mittelst des oben S. 406 erwähnten Thermometers, einen Temperatur-Unterschied nachzuweisen, obschon nicht unmöglich wäre, dafs bei einer anderen Anordnung ein solcher bemerklich würde; und aufserdem sprechen noch eine Menge Gründe gegen einen solchen Ursprung der neuen secundär-elektromotorischen Kraft.

Es handelt sich vielmehr sichtlich dabei, wie schon oben S. 453 bemerkt wurde, um die Erzeugung sehr kleiner negativ elektromotorischer Kräfte auf dichtgedrängten Punkten des feuchten porösen Körpers, und die zur Erklärung dieser Thatsache zuerst zu lösende Frage ist die nach den Eigenschaften, welche poröse Körper, und denen, welche Elektrolyte besitzen müssen, damit erstere, mit letzteren getränkt, innere Polarisirbarkeit darbieten.

Man könnte, mit Hinblick auf die pflanzlichen und thierischen Gewebe, daran denken, dafs in einem innerlich polarisirbaren Körper ein häufiger Wechsel zweier Elektrolyte stattfinde, an deren Grenze negative äufsere Polarisation entwickelt wird. Diese Meinung ist unhaltbar gegenüber der inneren Polarisirbarkeit gewisser anderer Körper, z. B. des mit destillirtem Wasser getränkten Hydrophans.

Die für die innere Polarisirbarkeit wesentlichen Eigenschaften der feuchten porösen Körper können weder chemische noch mechanische sein. Zwischen Holzfaser, Kieselsäure, kohlensaurem Kalk einerseits, und destillirtem Wasser andererseits, ist wohl an keine chemische Wechselwirkung, auch unter dem Einflusse des Stromes, zu denken. Was aber ihre physische Beschaffenheit betrifft, so bieten die innerlich polarisirbaren Körper alle erdenklichen Abänderungen des festen Aggregatzustandes dar, während innerlich polarisirbare und nichtpolarisirbare Körper mitunter ganz gleiche Aggregatzustände zu besitzen scheinen. Ich erinnere nur an Sandstein, Seife, geronnenen Faserstoff und Thonbrei, welche alle innere Polarisirbarkeit besitzen, während Asbest, Käse, Leim und Magnesiateig die Erscheinung nicht zeigen. Das Einzige, was sich aus einer Betrachtung der mechanischen Eigenschaften der innerlich polarisirbaren Körper entnehmen läfst, ist, dafs die Stärke der inneren Polarisation einigermafsen gleichen Schritt zu halten scheint mit der Annäherung der festen Theilchen aneinander. Also z. B. ist die innere Polarisation des Kalksteins, des Holzes und des durch Schlagen gewonnenen Faserstoffes stärker als die der Kreide, des Fliefspapiers und des Blutkuchens. Auch gelang es mir durch einen während des Versuches passend ausgeübten Druck die innere Polarisirbarkeit des Fliefspapieres scheinbar zu erhöhen; aber ich versuchte vergeblich, einem lockeren Haufwerk fester Theilchen, das mit Wasser getränkt keine innere Polarisirbarkeit zeigte, wie dem Teig von Schwefelblumen oder gebrannter Bittererde, solche durch Zusammendrücken zu ertheilen.

Von eben so geringer Bedeutung ist für die innere Polarisirbarkeit offenbar die elektrochemische Beschaffenheit der tränkenden Elektrolyte. Wasser, insbesondere destillirtes, haben wir zur Tränkung der porösen Körper, welche innere Polarisation zeigen sollen, am meisten geeignet gefunden; aber auch Essigsäure, schwefelsaure Kupferoxydlösung und Ammoniakflüssigkeit lassen die Erscheinung in geringem Grade zu, während Kochsalzlösung, die Mineralsäuren, Kalihydratlösung, nur ausnahmsweise eine Spur davon wahrzunehmen erlauben.

Dagegen drängt sich im Lauf der Versuche sofort die Be-

merkung auf, deren denn auch gleich Eingangs Erwähnung geschah, dafs nämlich die Elektrolyte, mit denen getränkt poröse Körper innerlich polarisirbar werden, sämmtlich ein gewisses, beträchtliches Maafs eigenthümlichen Widerstandes besitzen. Dabei handelt es sich ganz bestimmt um den eigenthümlichen Widerstand, und nicht etwa darum, dafs der Widerstand des innerlich zu polarisirenden Körpers einen grofsen Theil des Gesammtwiderstandes des Kreises ausmache. Dies geht daraus hervor, dafs, trotz der gröfseren darin herrschenden Stromdichte, ein mit Salzlösung oder verdünnter Schwefelsäure getränkter Zwirnsfaden doch keine Spur von innerer Polarisation zeigt.

Da die wesentliche Bedingung für das Zustandekommen innerer Polarisation von Seiten des Elektrolyten sich somit auf dessen elektrisches Leitungsvermögen bezieht, so erscheint es rathsam, auch einmal die innerlich polarisirbaren porösen Körper aus diesem Gesichtspunkte zu betrachten. Und wirklich bietet sich dabei alsbald eine einfache und in den meisten Fällen ausreichende Erklärung der neuen Thatsachen dar.

Zunächst ist es an der Zeit zu bemerken, dafs die secundär-elektromotorischen Wirkungen der feuchten porösen Körpsr ihrem Gesetze nach genau dieselben sind, die man erwarten sollte von einem Stück wohlausgeglühter, also metallähnlich leitender Kohle, die mit irgend einem Elektrolyten getränkt, dem Strom ausgesetzt würde. Jedes beiderseits vom Elektrolyten bespühlte Kohlenplättchen, welches der Strom durchläuft, müfste wirken wie eine metallische Zwischenplatte, es müfsten sich daran die Anionen und Kationen ausscheiden, und in Folge davon das Plättchen der Sitz einer Polarisation der gewöhnlichen Art werden.

Ich habe dies durch den Versuch bestätigt. Verkohlte Zweige vom Faulbaum (*Prunus Padus*) und von Erlen (*Alnus*), wie sie zur Bereitung von Schiefspulver gebraucht werden, die ich aber nachträglich ausgeglüht hatte, tränkte ich mit Wasser, Kochsalzlösung, verdünnter Schwefelsäure, schwefelsaurer Kupferoxydlösung. Bereits nach kurzem Aufenthalt im Kreise eines einzigen Grove'schen Bechers gaben sie die kräftigsten Wirkungen ganz nach demselben Gesetze, wie der frische

Zweig es gethan haben würde. So verhielten sich beiläufig auch Cylinder erstarrten Leimes, in dem Messingfeilspäne vertheilt waren, und die ich mir dadurch verschaffte, dafs ich den mit Feilspänen gemengten Leim in geölten Reagenzgläsern erstarren liefs und das Glas über dem entstandenen Cylinder zertrümmerte. Verschiedene Kohlenstücke wirkten übrigens sehr verschieden kräftig, wie es ja seit langer Zeit bekannt ist, dafs die Leitung der Kohle aufserordentlichen Schwankungen unterworfen ist.

Unter anderen Unregelmäfsigkeiten, die hier für uns von keiner Bedeutung sind, bot sich aber eine dar, die wohl unserer Aufmerksamkeit werth ist. Tränkte ich nämlich nach einander ein und dasselbe Kohlenstück mit Wasser und mit Kochsalzlösung, so sollte, erwartete ich, die durch gleich lange Schliefsung einer und derselben Kette bewirkte Polarisation im ersten Falle schwächer ausfallen als im letzteren. Keinesweges traf dies zu, sondern nicht selten war die Polarisation in der mit Wasser getränkten Kohle trotz der sehr viel geringeren Stromstärke bedeutend stärker als in der mit Salzlösung.

Man kann diese Erscheinung so auffassen, dafs man sich vorstellt, die in der Kohle oder dem mit Messingspänen erfüllten Leimcylinder stattfindende Polarisation, und die von uns sogenannte innere Polarisation der feuchten porösen Körper, hätten mit einander nichts gemein, als das Gesetz, wonach die secundär-elektromotorischen Kräfte im Inneren des Leiters vertheilt sind. Ihre physische Ursache sei übrigens ganz verschieden; und man kann alsdann die Art der inneren Polarisation, die den Gegenstand dieser Abhandlung bildet, die ächte, und die der Kohle und des Leimcylinders voll Messingspäne die unächte innere Polarisation nennen. Man kann sich vorstellen, die sich oft zeigende stärkere innere Polarisation der Wasserkohle im Gegensatz zu der der Salzkohle beruhe darauf, dafs die Kohle in jenen Fällen noch zum Theil die ächte innere Polarisation des Holzes behalten habe, und dafs diese sich bei der Wasserkohle zur unächten inneren Polarisation hinzufüge, welche bei der Salzkohle allein hervortrete.

Viel einfacher und ohne Zweifel naturgemäfser ist es wohl folgendermafsen zu schliefsen. Es giebt nur eine Art der in-

neren Polarisation; die vermeintlich ächte der feuchten porösen Körper und die unächte der Kohle und des Leimcylinders beruhen auf derselben physischen Ursache.

Die Körper, welche nur mit schlechtleitenden Elektrolyten getränkt, innere Polarisirbarkeit zeigen, gelten allerdings im trocknen Zustande gemeinhin für Nichtleiter, wenigstens im Gebiete des Galvanismus. Im Gebiete der Reibungselektricität, wo in dieser Beziehung schärfer unterschieden wird, gelten aber bereits viele derselben für Halbleiter. Berührt man damit den Knopf eines geladenen Elektroskopes, so fallen die Goldblätter langsam zusammen. Jene Körper leiten also, wenn auch noch so schwach; und in sehr dünnen Schichten kann sogar ihr Leitvermögen nicht ganz unbeträchtlich sein.

Dabei ist anzunehmen, dafs sie nach Art der Metalle, physisch, nicht elektrolytisch leiten. Wenn sie folglich den Strom in einen Elektrolyten ein- oder aus demselben herausführen, so werden daran, wie an metallischen Elektroden, die Zersetzungsstoffe ausgeschieden werden; und es können, ja es müssen sogar dergestalt secundär-elektromotorische Kräfte in umgekehrter Richtung des ursprünglichen Stromes zu Stande kommen, ganz wie dies bei Zersetzung des Wassers zwischen Platinelektroden der Fall ist.

Wollte man durch Elektroden aus irgend einem der obigen Halbleiter, die man in irgend einen Elektrolyten tauchen liefse, merkliche Ladungen zu Wege bringen, so würde dies aus leicht begreiflichen Gründen fehlschlagen. Keine Säule würde kräftig, kein Multiplicator empfindlich genug sein, damit eine Wirkung wahrgenommen würde. Leichter würde dies schon gelingen, wenn man, anstatt den schlechten Leiter in Gestalt von Elektroden in den Kreis zu bringen, ihm die Form einer ausnehmend dünnen Zwischenplatte zu ertheilen vermöchte. Am zweckmäfsigsten aber würde die Anordnung, wenn man nicht blofs eine einzige solche dünne Zwischenplatte, sondern deren eine gewisse, nach den Umständen verschiedene Anzahl in den Kreis bringen könnte.

Diese Anordnung leistet indefs noch nicht ganz was sie soll. Man sieht nämlich, dafs dabei auch mit gutleitenden Elektrolyten Ladung eintreten müfste, ja sogar, wegen des

geringeren Widerstandes, noch stärker, wenn man, wie wir dies in dieser Verhandlung bis auf Weiteres thun wollen, davon absieht, dafs ein und derselbe Strom an der Grenze verschiedener Elektrolyte und Halbleiter vermuthlich nicht stets einerlei secundär-elektromotorische Kraft erzeugt. Dies nun scheint mit unseren Versuchen im Widerspruch.

Allein jetzt stelle man sich die halbleitenden Zwischenplatten von unzähligen kleinen Öffnungen durchbohrt vor, so dafs der Elektrolyt frei durch dieselben zusammenhängt. Er wird nun eine Nebenschliefsung für den übrigen Theil der Zwischenplatten abgeben, und die Folge wird sein, dafs der Stromtheil, der noch durch die Zwischenplatten selber geht und der allein die secundär-elektromotorische Kraft erzeugt, abhängig wird von dem eigenthümlichen Widerstande des Elektrolyten. Er wird um so kleiner, je besser der Elektrolyt leitet; und um so kleiner wird folglich die secundär-elektromotorische Kraft. Es kommt aber noch hinzu, dafs die Wirkung, die diese Kraft nachher im Multiplicatorkreise hervorzubringen vermag, abermals geschwächt wird durch die Nebenschliefsung, die der durch die Öffnungen der Zwischenplatten zusammenhängende Elektrolyt darbietet, und folglich um so kleiner wird, je geringer der eigenthümliche Widerstand des Elektrolyten, so dafs sie, bei einem gewissen hohen Grade von Leitungsfähigkeit desselben, gänzlich verschwinden kann. Freilich wird, mit abnehmendem Widerstande des Elektrolyten, auch die Stromstärke zunehmen. Allein man sieht, dafs die Verminderung der secundär-elektromotorischen Wirkung aus jenen Gründen ihre Vermehrung aus diesem Grunde leicht überwiegen könne.

Da nun andererseits mit einem Elektrolyten von unendlich grofsem Widerstande die secundär-elektromotorische Wirkung offenbar gleichfalls verschwindet, so ist deutlich, dafs ihre Stärke, bezogen auf den eigenthümlichen Widerstand des tränkenden Elektrolyten, ein Maximum haben, und dafs dieses Maximum bei um so geringerem Widerstande des Elektrolyten stattfinden müsse, je geringer der Widerstand des porösen Halbleiters ist.

Man sieht ferner, dafs was hier vom eigenthümlichen Widerstande des Elektrolyten und des porösen Halbleiters gesagt wurde, auch Anwendung findet auf das Verhältnifs der Gröfse der Öffnungen in den Zwischenplatten zu der übrigen Oberfläche derselben. Verschwinden die Öffnungen gegen die übrige Oberfläche, so mufs dies für die secundär-elektromotorische Wirkung im Wesentlichen dieselbe Folge nach sich ziehen, als ob der eigenthümliche Widerstand des Elektrolyten verhältnifsmäfsig ein sehr grofser wäre. Verschwindet dagegen der stehengebliebene Theil der Zwischenplatten gegen die Öffnungen, so wird dies für die secundär-elektromotorische Wirkung so sein, als ob der eigenthümliche Widerstand des Elektrolyten gegen den des porösen Halbleiters verschwände.

Mit Hülfe dieser Vorstellung hat es keine Schwierigkeit mehr, sich von den hauptsächlichsten Erscheinungen der inneren Polarisation Rechenschaft zu geben. Dafs dieselbe dabei wirklich die Gesetze befolgen müsse, die wir oben S. 453 gefunden haben, und mit steigender Temperatur an Kraft abnehmen könne, braucht nicht erst bemerkt zu werden. Sodann ist deutlich, weshalb ein und derselbe poröse Körper, in welchem, wenn er vollständig getränkt ist, stets dieselbe räumliche Anordnung des Elektrolyten und des halbleitenden Gerüstes stattfindet, folgweise mit Flüssigkeiten von immer kleinerem Widerstande getränkt, bei einem gewissen mittleren Grade dieses Widerstandes die stärkste secundär-elektromotorische Wirkung giebt. So gab Fliefspapier mit verdünntem Alkohol getränkt nur schwache innere Polarisation; starke mit destillirtem und Brunnenwasser; schwächere mit Essigsäure, Ammoniak, schwefelsaurer Kupferoxydlösung, unmerkliche endlich mit Kochsalzlösung, Salpetersäure u. d. m.

Hat man zwei poröse Körper, in denen man nahezu eine und dieselbe räumliche Anordnung des Elektrolyten und des halbleitenden Gerüstes annehmen kann, deren eigenthümlicher Widerstand aber sehr verschieden ist, so findet sich's, in Übereinstimmung mit unserer Theorie, dafs der besserleitende Körper Zeichen innerer Polarisation noch mit Elektrolyten von so kleinem Widerstande giebt, dafs der schlechtleitende Körper damit ganz unpolarisirbar erscheint. So geben Holz und

mangelhaft geglühte Kohle mit Wasser stärkere innere Polarisation als mit Kochsalzlösung, während wohlgeglühte Kohle sich umgekehrt verhält.

Natürlich giebt es einen Grad des Widerstandes des porösen Gerüstes, wo auch bei schlechtleitenden Elektrolyten kein merklicher Stromtheil hindurch kann, und deshalb die secundär-elektromotorische Wirkung verschwindet. So erklärt sich's, dafs Quarzsand, Schwefelblumen, Seide keine innere Polarisation wahrnehmen liefsen. Dafs die Kieselsäure im amorphen Zustande, wie im Hydrophan, besser leitet, als im krystallisirten, überrascht nicht nach dem ähnlichen Verhalten des Diamants und der Kohle, des Zinnobers und des schwarzen Schwefelquecksilbers [1]).

Erlaubt es die Beschaffenheit eines porösen Halbleiters, das Verhältnifs der in einem gegebenen Raum enthaltenen Menge seiner eigenen Substanz und eines Elektrolyten nach Belieben abzustufen, so bestätigt sich was oben hinsichtlich des Einflusses einer solchen Veränderung auf die Gröfse der secundär-elektromotorischen Wirkung gesagt wurde. So haben wir an Thon und Seife bei einem möglichst kleinen sowohl, als bei einem sehr grofsen Wassergehalt die secundär-elektromotorische Wirkung vermisst, während sie bei einem gewissen mittleren Feuchtigkeitsgrad einen oberen Grenzwerth erreichte; und so fanden wir (S. oben S. 460), dafs die innere Polarisirbarkeit des kohlensauren Kalkes, der Holzfaser und des geronnenen Faserstoffes mit der Verdichtung wuchs.

Auf das verschiedene Verhältnifs der mit dem Elektrolyten erfüllten Hohlräume zum halbleitenden Gerüst könnte man versucht sein, auch den oben S. 457 erwähnten Umstand zurückzuführen, dafs von zwei mit demselben Elektrolyten getränkten Halbleitern, welche ungleich stark innerlich polarisirbar sind, derjenige sich in der Regel als der bessere Leiter im getränkten Zustand erweist, der die schwächere secundär-elektromotorische Wirkung giebt. Der verschiedene Widerstand der Halbleiter selber kann der Grund nicht sein; denn alsdann

---

[1]) Vergl. Riefs, die Lehre von der Reibungselektricität. Berlin 1853. Bd. I. S. 37. §. 30.*

käme gerade umgekehrt dem besseren Leiter die stärkere Polarisation zu. Aber auch die eben angedeutete Vermuthung scheint nicht zuzutreffen. Wenigstens fand ich dafs von zwei gleich grofsen Stücken Kreide und Bimsstein, von denen letzterer bei gröfserem Widerstande die stärkere Polarisation zeigt, nach einstündigem Sieden das Stück Bimsstein die gröfsere Wassermenge aufgenommen hatte.

Wie dem auch sei, die gegebene Theorie schliefst sich den Thatsachen hinreichend an, um für die richtige gelten zu können. Immerhin bleiben schon aus dem Kreise meiner bisherigen Erfahrungen manche übrig, die sich derselben nicht zu fügen scheinen. Dahin gehört z. B. der Fall der Kreide, welche mit Kalihydrat getränkt beträchtlich stärkere innere Polarisation zeigt, als mit Wasser, während man das Gegentheil, ja ein völliges Verschwinden der Polarisation mit der Kalilauge erwarten sollte. Jedoch ist nicht zu vergessen, dafs aufser den bereits angedeuteten Hülfsmitteln der Theorie zur Erklärung derartiger Abweichungen — verschiedener Widerstand des Elektrolyten und des porösen Halbleiters, und verschiedene räumliche Anordnung beider — noch ein Umstand in Betracht kommt, den wir bisher absichtlich aufser Spiel gelassen haben, der aber möglicherweise einen sehr bedeutenden Einflufs übt. Dies ist die mit verschiedenen Stoffen, vielleicht, ja unzweifelhaft, sehr verschiedene elektromotorische Kraft der secundären Kette: Halbleiter, Anion, Elektrolyt, Kation, Halbleiter, auf deren Erzeugung durch den ursprünglichen Strom die innere Polarisation beruht. Es mögen zwischen den Halbleitern selbst, in Bezug auf ihre Polarisationsfähigkeit, Unterschiede stattfinden, wie zwischen den Metallen, und auch die verschiedenen Elektrolyte mögen, in Verbindung mit dem nämlichen Halbleiter, mehr oder weniger günstig wirken.

Ich bemerke noch, dafs die Art, wie in dieser Theorie die Leitung des Stromes in den feuchten porösen Halbleitern zum ersten Mal von mir aufgefafst ist, überhaupt die richtigere sein dürfte, und geeignet scheint, einen Anhalt zu bieten zur besseren Beurtheilung der auffallenden elektromotorischen Erscheinungen, die uns die Haut des Menschen gezeigt hat, der Ströme

wegen ungleichzeitiger Benetzung [1]), der Temperaturströme [2]), der Ströme beim Andrücken von Bäuschen [3]), die alle ihr Entsprechendes bei den Metallen haben. Auch die Nobili'schen Thonthermoströme, und die oben S. 459 erwähnten Thermoströme an Fliefspapierbäuschen dürften aus demselben Gesichtspunkte zu betrachten sein, d. h. nicht als Thermoströme der Elektrolyten, sondern als solche der metallisch, nicht elektrolytisch leitenden Halbleiter, die mit den Elektrolyten getränkt sind. Dies ist deshalb wahrscheinlich, weil nach Nobili [4]) nur mit Thon, nicht mit Kalk, Baryt und Gyps, diese scheinbaren Hydro-Thermoströme erhalten werden, während der Elektrolyt beliebig Wasser, Säure oder Salzlösung sein kann, ohne dafs der Strom aufhört, in derselben Richtung zu erscheinen [5]).

---

[1]) S. diese Berichte 1852. S. 123.

[2]) S. ebendas. S. 120.

[3]) S. ebend. S. 125; — 1854 S. 288.

[4]) Memorie ed Osservazioni edite ed inedite ec. Firenze 1834. vol. I. p. 81. 87.*

[5]) Schon im ersten Bande meiner Untersuchungen, S. 377, habe ich unter dem Namen der „Peltier'schen Ladungen" einige mittelst der Methode der Übertragung gemachte Erfahrungen beschrieben, welche zum Theil auf die jetzt erkannte innere Polarisation feuchter poröser Halbleiter zurückzuführen sind, und der Keim der jetzt entwickelten Theorie ist gleichfalls bereits dort zu finden. Doch sind jene Ergebnisse so unvollkommen, auf so wenige Körper beschränkt und dermafsen mit anderen Wirkungen vermengt, deren Scheidung mir erst seitdem gelungen ist, z. B. mit der äufseren Polarisation der Elektrolyte, dafs ich bitten möchte, dieselben fortan als nicht vorhanden anzusehen, bis ich Gelegenheit gefunden haben werde, sie von meinem jetzigen Standpunkt der Kenntnifs aus zu erläutern. Dieselbe Bitte gilt in Bezug auf die in meinen Untersuchungen u. s. w. Bd. I. S. 240, Bd. II. Abth. I. S. 331 enthaltenen Andeutungen hinsichtlich der secundär-elektromotorischen Wirkungen der Muskeln, und auf eine Mittheilung, die ich darüber der British Association zu Belfast im September 1852 machte, und die sich im Report etc. p. 78 abgedruckt findet. So werde ich auch später nicht ermangeln, das Verhältnifs der in dieser Abhandlung dargelegten Erfahrungen zu den von Hrn. Munk af Rosenschöld in Poggendorff's Annalen u. s. w. 1838 Bd. XLIII. S. 207.* beschriebenen Thatsachen zu erörtern.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat November 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Trendelenburg.

---

3. Novbr. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Peters las über eine neue durch ihre riesige Gröfse ausgezeichnete *Taenia*, deren Diagnose hier mitgetheilt wird.

Taenia gigantea n. sp.; caput magnum latum, globosum, quadrilobum, rostello brevi rotundato conico, bothridiis crassis, margine postico libero; collum subnullum; corpus crassum lanceolatum; articuli brevissimi et latissimi, marginibus postice excisis, angulis obtusis; aperturae genitales marginales secundae; penes filiformes, limbo globoso cincti. Long. tota 0,120 m.; artic. max. 0,003; latit. max. 0,027 — 0,029; lat. capit. 0,006; colli 0,005.

Habit. *Rhinoceros africanus* Camper; in intestino tenui. — Mossambique.

Hr. H. Rose sprach über eine Arbeit des Hrn. R. Schneider, das Dreifach-Jodwismuth betreffend.

Das Dreifach-Jodwismuth, das bisher nur auf nassem Wege dargestellt worden war, kann leicht und sicher auf trockenem

Wege erhalten werden, und zwar durch Erhitzen eines innigen Gemenges von 1 Äquivalent (32 Theilen) Dreifach-Schwefelwismuth und 3 Äquivalenten (47,5 Theilen) Jod in einem geräumigen, lose bedeckten Glaskolben. Die Masse schmilzt schon bei mäfsigem Erwärmen unter Verlust von wenig Jod; bei gesteigerter Temperatur geräth dieselbe in's Sieden unter Ausstofsung rothbrauner Dämpfe, die sich in den kälteren Theilen des Kolbens zu glänzenden Krystallblättern von Jodwismuth verdichten. — Es scheint hier eine einfache Verdrängung des Schwefels durch das Jod stattzufinden, denn setzt man das Gemenge von Schwefelwismuth und Jod bei Luftabschlufs (in einer Atmosphäre von Kohlensäuregas) einer langsam gesteigerten Temperatur aus, so kann man bemerken, dafs der Schwefel sich vor dem Jodwismuth sublimirt. Wird schnell erhitzt und ist atmosphärische Luft im Kolben vorhanden, so geht der Schwefel zum gröfsten Theil in schweflige Säure über; ein kleiner Theil scheint in Jodschwefel verwandelt zu werden.

Das erhaltene Sublimat kann durch Erwärmen im Wasserbade von etwa anhaftendem Jod vollständig befreit werden. Es ist dann reines Jodwismuth, genau dem Wismuthoxyde entsprechend zusammengesetzt.

Dieses auf trockenem Wege dargestellte Jodwismuth ist eine Substanz von ausgezeichneter Schönheit. Es stellt grofse, dünne, schwarze, sehr lebhaft metallglänzende Krystallblätter dar, als deren Form eine regelmäfsige, sechsseitige Tafel deutlich erkannt wird. Bei freiem Luftzutritt erhitzt, verflüchtigt es sich gröfstentheils in braunen Dämpfen und hinterläfst dabei wenig basisches Jodwismuth von rothbrauner Farbe. Von kaltem Wasser wird es nicht bemerkbar verändert; damit gekocht verwandelt es sich in basisches Jodwismuth. — Die wässrigen Lösungen ätzender Alkalien wirken schon in der Kälte, noch schneller beim Erwärmen, zersetzend darauf ein unter Abscheidung von Wismuthoxyd. Schwefelalkalimetalle zersetzen die Verbindung gleichfalls schnell und leicht unter Ausscheidung von Schwefelwismuth, das die krystallinische Beschaffenheit der ursprünglichen Substanz beibehält.

Hr. Poggendorff legte einige Aräometer und Alkoholometer vor, welche noch von Richter selbst angefertigt und mit seinem Namen versehen waren. Hr. Splittgerber hat sie als werthvoll für die Kenntnifs der damals angewandten Instrumente der Akademie zum Geschenk gemacht. Es wird demselben dafür der Dank der Akademie ausgesprochen.

Hr. Ehrenberg legte der Akademie 5 Proben des tiefen Meeresgrundes aus der Telegraphen-Linie von Nord-Amerika nach England vor, welche ihm so eben von Hrn. Alexander von Humboldt zur Analyse übergeben worden. Sie sind aus 410—1930 Faden (d. i. 2460—11580 Fufs) Tiefe und haben schon vorläufig im Mikroskop erkennen lassen, dafs überall vorherrschend oft sehr wohl erhaltene kalkschalige Polythalamien die schlammige Oberflächenschicht des tiefen Meeresgrundes bilden. Ein specieller Bericht kann erst später erfolgen.

---

6. Novbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pinder las: Beitrag zur Münzkunde Asiens, insbesondere des parthischen Reichs.

Hr. Encke trug Folgendes vor:

Der Berg-Ingenieur Hr. E. Mayer, welcher als Geologe die Expedition des Hrn. Grafen d'Escayrac de Lauture zur Aufsuchung der Nil-Quellen begleitet, hat der Akademie einen Bericht über das Erdbeben eingesandt, welches in der Nacht vom 11. auf den 12. October 1856 in Bulak und Caïro stattgehabt hat. Gleichfalls hat der Hr. Baron von Neimans, welcher auf einer Reise in das Innere von Afrika begriffen ist, einen Bericht für die Akademie bestimmt, welchen er an Hrn. Magnus eingeschickt hat. Folgende Zusammenstellung aus beiden Erzählungen wird von dem Hergange eine Vorstellung geben.

Hr. v. Neimans, der in Caïro war, fühlte eine länger anhaltende Erschütterung in seinem Bette um 3 Uhr 15 Min. Morgens und zwei oder drei Minuten darauf eine ununterbrochene gleichartige Reihe von Stöfsen, die so rasch wie die Pulsschläge etwa sich wiederholten. Er zählte vielleicht zwanzig. Zwei von diesen waren auffallend stark und von einem unterirdischen donnerähnlichen Getöse begleitet. Hr. Mayer, welcher in Bulak im Palast Mehemet Ali Pascha war, fühlte um 3 Uhr 15 Min. einen ersten von unterirdischem Rollen begleiteten Stofs mit schwacher wellenförmiger Bewegung, der 1 Minute dauerte. Vier Minuten später erfolgte ein zweiter ähnlicher aber schwächerer von etwa 30 Secunden Dauer. Nach kurzer Pause erfolgte um 3 Uhr 20 Min. der dritte heftigste Stofs, der 2 Minuten anhielt. Er bestand in einem so heftigen Vibriren, dafs man keine Richtung fühlen konnte. Die eingestürzten Minarets und Häuser beweisen indessen, dafs auch hier, wie es bei den ersten Stöfsen schon bemerkt war, die Richtung OSO. nach WNW. war. Das begleitende Geräusch beschreibt Hr. Mayer wie wenn ein heftiger Hagelsturm auf ein Blechdach niederfährt. Eingestürzt sind nur solche Mauern welche von S. nach N. gebaut waren; die von Ost nach West gebauten zeigen sich vielfältig gespalten. Eine von dem Zeichner der Expedition, Hrn. de Bar, entworfene Zeichnung einer eingestürzten Moschee, von der eine Copie beigelegt ist, veranschaulicht die Zerstörung. In Bulak, dem Aufenthalte von Hrn. Mayer, sind beträchtlich mehr Einstürzungen erfolgt, als in dem viel gröfseren eine halbe Stunde entfernten Caïro. Der Stofs mufs dort heftiger gewesen sein. Nach Hrn. v. Neimans ist übrigens nur ein Menschenleben verloren gegangen; das Baumaterial zu den leichten arabischen Häusern mindert die Gefahren der Bewohner beim Einsturze und giebt ihnen Zeit zur Rettung.

Die meteorologischen Aufzeichnungen, welche Hr. v. Neimans seit dem 29. September dem Tage seiner Ankunft in Caïro gemacht hat, gaben keine Andeutung des Ereignisses. Auch unmittelbar nach den Stöfsen gab das Barometer 28″ 0,″4 Par. M. bei 24° Celsius, welches auf 0° reducirt einer Barometerhöhe von 755,^{mm}679 entspricht. Auffallender Weise stand

nach demselben Beobachter das Barometer während des Erdbebens höher als gewöhnlich, stieg auch bis 9 Uhr Morgens bis auf 28″ 1‴.

In der folgenden Nacht bemerkte Hr. Mayer um 10 Uhr und 11½ Uhr Abends noch drei schwache Stöfse, bei welchen sich ähnlich wie bei dem ersten Erdbeben eine ungemeine Unruhe bei den Hausthieren und Vögeln zeigte. In Caïro überspülte der durch die Stadt fliefsende Canal, Calitsch genannt, an einigen Stellen seine Steinufer bis zur Höhe eines Mètres. An andern zeigte sich keine Veränderung. Noch in der Nacht vom 13. auf den 14. October ist das Minaret von der Moschee Daud Pascha eingestürzt.

Der Ingenieur Hr. Linant Bey in Caïro will seit 18 Jahren 6 Mal Erdstöfse in Ägypten wahrgenommen haben, nähere Mittheilungen kann er jedoch nicht machen. Der bedeutendste derselben, fast so stark als der letzte, soll vor 8 bis 9 Jahren in der Mittagszeit eines Julitages stattgefunden haben. Keiner hat sich im Laufe des Tages wiederholt, alle haben sich auf einige mehr oder minder heftige Stöfse beschränkt. Das eben erwähnte Erdbeben (etwa 1847 oder 1848) hatte verschieden von dem diesjährigen die Richtung von N. nach S. Es fiel damals in den Monat Rhamadan.

Der erste Rhamadan war im Jahre 1847 Aug. 13., 1848 Aug. 1., 1849 Jul. 21.

Am 1. October d. J. starb nach eilftägiger schwerer Krankheit zu Eger Hr. Christian Samuel Weifs. Die Akademie betrauert in ihm ein um die Wissenschaft wie um die gemeinsamen Angelegenheiten hochverdientes Mitglied, das ihr mehr als vierzig Jahre angehörte und in edler und fester Gesinnung zugethan war.

Die Theilnahme an diesem Verluste spricht in einem Schreiben vom 3. November im Namen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften Hr. E. H. Weber, geschäftsführender Sekretair derselben, aus.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Mémoires de l'académie de médecine. Tome 20. Paris 1856. 4.

Bulletin de l'académie de médecine. Tome 21. Paris 1856. 8.

Revue archéologique. 13me année, livr. 7. Paris 1856. 8.

Ephemeris archaeologica, no. 42. Athen 1856. 4. Mit Ministerialschreiben vom 31. Octbr. 1856.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preufsischen Rheinlande. 13. Jahrgang, Heft 2. 3. Bonn 1856. 8.

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 31. Berlin 1856. 4.

Kupffer, *Annales de l'observatoire central de Russie.* Année 1853. 4.

Brücke, *Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute.* Wien 1856. 8.

Mnemosyne. Vol. V, Stuk 4. Leyden 1856. 8.

Troschel, *das Gebifs der Schnecken zur Begründung einer natürlichen Classification.* Erste Lieferung. Berlin 1856. 4. (Im Namen des Hrn. Verfassers von Hrn. Müller übergeben.)

---

13. Novbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müller las über die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren des Mittelmeeres.

In einer frühern Abhandlung über *Sphaerozoum* und *Thalassicolla,* Monatsb. 1855 April, gab ich Kenntnifs von einer eigenthümlichen Gattung von pelagischen Naturkörpern mit Kieselstacheln, welche ich Acanthometren nannte, ich beschrieb daselbst auch zarte weiche Fäden, welche von dem Körper der Polycystinen strahlenförmig ausgehen und welche ich bei den Acanthometren wiederfand. Auf den Grund dieser Beobachtung und der gleichzeitig in den Skeleten der Thalassicollen von mir nachgewiesenen Kieselerde, auch analoger Zellenbildungen, welche sich in diesen Formen wiederholen, stellte ich die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren als verwandte Organismen zusammen, die Frage von ihrer Natur und Stelle im System der organischen Körper offen lassend, doch durfte ich die formelle Analogie der weichen Strahlen der

Acanthometren mit den Strahlen der Actinophrys nicht unerwähnt lassen.

Über thierische Lebensbewegungen an diesen Körpern lagen damals nur die Angaben Meyen's von Contractionen mit Formveränderung seines *Sphaerozoum*, die ich nicht bestätigen konnte, und die Beobachtung Huxley's an seiner *Thalassicolla nucleata* vor, an deren strahligen Fäden er eine unregelmäfsige Bewegung sehr kleiner Körnchen in wechselnder Richtung an der äufsern Oberfläche der Fäden entdeckt hatte. *Thalassicolla nucleata* war mir im J. 1853 in Messina nicht vorgekommen; auch waren mir damals die Beobachtungen dieses Forschers über die Thalassicollen überhaupt noch unbekannt. Die Zusammenstellung der *Thalassicolla nucleata* mit der Noctiluca durch Huxley selbst hinderte mich, aus einer Vorsicht, welche jetzt nicht mehr gerechtfertigt erscheint, die Beobachtung Huxley's über die Körnerbewegung an den Fäden der *Thalassicolla nucleata* für die Beurtheilung der Natur aller dieser Körper schon an die Spitze zu stellen. Seitdem hat Hr. Claparède, der schon eine Strömung in den Fäden der *Actinophrys* wahrgenommen hatte, die Körnchenbewegung an den Fäden lebendiger Acanthometren Norwegens, auch die Bewegung ihrer Fäden selbst entdeckt. Monatsb. 1855, November. Es wurde dadurch zum voraus wahrscheinlich, dafs ähnliche Bewegungen auch an den Fäden der anderen Thalassicollen und der Polycystinen zur Beobachtung kommen würden, sobald es gelänge, hinreichend lebenskräftige Exemplare darauf zu untersuchen. Ein sechswöchentlicher Aufenthalt am Mittelmeer in Cette und Nizza bot die erwünschte Gelegenheit diesen Gegenstand wieder aufzunehmen und zugleich die Kenntnifs der jetzt lebenden Formen des Mittelmeeres aus diesem Gebiete zu erweitern.

Thalassicolla nucleata H., welche bei Nizza öfter vorkam, unterscheidet sich von *Noctiluca* schon dadurch, dafs die Fäden mit Körnchenbewegung bei *Noctiluca* ein innerliches von der Haut des Thieres eingeschlossenes Gewebe sind. Am ganzen äufsern Umfang der *Thalassicolla nucleata* sind nur die frei auslaufenden Enden der strahligen Fäden zu erkennen. Während diese an einem Exemplar in einer Gallertmasse eingebettet sind,

fehlt diese Gallerte zwischen den Ausläufern an einem andern Exemplare gänzlich. An beiden war die Bewegung der Körnchen an der Oberfläche der Fäden sehr lebhaft, an dem Faden bald auf- bald abwärts, an verschiedenen nahe gelegenen Stellen oft in verschiedener Richtung, überall leicht wechselnd. Sie gleicht ganz der Körnchenbewegung an den Fäden der Polythalamien. Dieselbe Bewegung sah ich nun an den Fäden einzelner seltener dazu geeigneter Exemplare der zusammengesetzten Thalassicollen, *Thalassicolla punctata* H. und *Collosphaera Huxleyi* M, bei welchen sie bisher nicht gesehen war. Da die Thierheit dieser Wesen jetzt feststeht, so tritt der von mir früher vorgesehene Fall ein, den von dem ersten Beobachter Meyen gegebenen Namen *Sphaerozoum* für die von ihm beobachtete Form zusammengesetzter Thalassicollen wieder herzustellen. Es wird daher die *Thalassicolla punctata* Huxley nunmehr *Sphaerozoum punctatum* zu nennen sein. Die andere zusammengesetzte Form mit Gitterschalen der Nester kann den von mir ihr beigelegten Namen *Collosphaera* behalten. Dagegen wird der Name *Thalassicolla* zweckmäfsig auf die nicht zusammengesetzten Formen ohne Kieselgebilde wie *Thalassicolla nucleata* H. und verwandte neue solitäre Formen zu beschränken sein, welche sich von den Polycystinen durch den Mangel der Kieselschale, von den Acanthometren durch den Mangel der Kieselstacheln unterscheiden.

Bei *Thalassicolla nucleata,* deren dunkler Kern ohne die Fäden $\frac{3}{10}$—$\frac{2}{10}'''$ mifst, ist die häutige dicke Capsel, von welcher die Fäden abgehen, zwischen den Fäden mehr oder weniger hoch von einer Masse grofser durchsichtiger Blasen umlagert, welche an Durchmesser zuweilen die Gröfse der Capsel selbst erreichen. Zuweilen enthalten diese Blasen wenigstens theilweise noch eine zweite ganz ähnliche kleinere Zelle, die dann eine hell glänzende schön orangefarbene kleinere Kugel in sich hat. Deswegen können diese Blasen nicht Erweiterungen von Pseudopodien sein. An einem andern Exemplar waren die Blasen einfach und vermifste ich die Einschlüsse in denselben ganz. Zwischen den Fäden näher der Capsel und zwischen diesen Blasen liegen auch gelbe Zellen von $\frac{1}{150}$—$\frac{1}{200}'''$ Durchmesser sehr zerstreut, in deren gelbem Inhalt sich ein

paar gröfsere und kleinere Körnchen bemerklich machen. Am nächsten der äufseren Fläche der Capsel liegt eine sehr dunkle Lage von Pigmentkörnern zwischen den Basen der Fäden, welcher Überzug der Capsel fast ein schwarzbraunes Ansehen giebt. Bei der Vergröfserung unter dem Deckplättchen lösen sie sich in blaue und rothe Körnchen auf. Innerhalb der farblosen Capsel ist der nächste Raum von dichtgedrängten Kugeln und Körnern ausgefüllt, die wie Ölkugeln und Fettkörnchen aussehen. Darauf folgt die centrale bei *Thalassicolla nucleata* vorkommende Zelle, diese ist sehr durchsichtig und dünnwandig und enthält noch wieder viele äufserst blasse und durchsichtige und daher sehr schwer sichtbare kleine sphärische Körperchen. Die Fäden verlaufen in Bündeln zwischen den Auflagerungen der Capsel, sie scheinen sich auch zu theilen und es sind mir auch Anastomosen vorgekommen, die ich hin und wieder auch bei *Sphaerozoum* sah, während ich sie an manchen typischen Polycystinen wie *Haliomma, Eucyrtidium, Podocyrtis* u. a. nicht bemerkt habe.

Bei einer andern neuen Art der Gattung *Thalassicolla* in der vorher bezeichneten Begrenzung auf solitäre ausgebildete Formen, *Th. morum* M., die leider nicht vollständig beobachtet werden konnte und in Nizza nur einmal gesehen ist, ist die häutige Capsel, von gelblichem Inhalt, zwischen den von ihr ausstrahlenden Fäden mit einer geringen Anzahl ungleich grofser beerenförmiger, dunkler, livider Körper besetzt, welche wie Aggregate von kleinen Sphären erscheinen. Das Thier zeigte deutlich eine äufserst langsame Ortsbewegung durch Wanken und Drehungen nach verschiedenen Seiten, wie die Acanthometren.

Aufser dem *Sphaerozoum punctatum*, mit welchem *Sph. fuscum* Meyen gleiche Spicula hat, wurden jetzt noch zwei andere Arten mit Kieselspicula oft bei Nizza beobachtet. Die eine ist die schon früher von mir angezeigte Form mit einfachen leicht gebogenen beiderseitig spitzen nadelförmigen Spicula, *Sph. acuferum* M.; eine andere hat gerade nicht zugespitzte Nadeln von $\frac{1}{40}'''$ Länge, von welchen in ganzer Länge zahlreiche kurze Seitenäste unter rechten Winkeln abgehen, *Sph. spinulosum* M. Von den Sphaerozoen ohne alle Kiesel-

bildungen mufs ich es für jetzt ungewifs lassen, ob sie eine eigene (*S. inerme?*) oder gar mehrere eigene Arten bilden. Wenn die Arten mit verschiedener Gestalt der Spicula auch ohne Spicula vorkämen, so wären diese Exemplare gar nicht auf die Identität der Species mit den Spiculosen zu erkennen. Man findet die Sphaerozoen ohne Spicula mit sehr abweichenden Nestern, welche auf Entwickelungsstadien schwer zu deuten sind. Auffallend ist schon die langgezogene Form der Nester in manchen Meerqualstern ohne Spicula, während sie in andern Fällen die gewöhnliche sphärische Form besitzen. Mehrmals sah ich eine andere Form von Meerqualster ohne Kieselbildungen, bei welcher jedes Nest aus 2 sehr durchsichtigen in einander eingeschachtelten dünnwandigen Zellen bestand, von welchen die innere den bei *Sphaerozoum* gewöhnlichen Öltropfen enthielt. Also ein *Sphaerozoum bicellulare*, vergleichbar der auch bicellularen *Thalassicolla nucleata*. Die äufsere Zelle des bicellularen *Sphaerozoum* hatte gegen $\frac{1}{30}'''$ und enthielt in ihrem durchsichtigen Inhalt einzelne zerstreute Körnchen, von welchen aber eine ganze Lage die innere Zelle bedeckte. Letztere war um $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ kleiner und hatte einen feinkörnigen trüben Inhalt. Wenn hieraus geschlossen werden könnte, dafs die Sphaerozoen vielleicht überhaupt in einem gewissen Entwickelungsstadium zwei in einander eingeschachtelte Zellen enthalten oder bicellular sind, so steht dieser Annahme die Beobachtung eines Meerqualsters entgegen, in dem kleine und sehr kleine Nester ganz in der Nähe der gröfsern Nester gelagert waren, welche sich durch den Inhalt des Öltropfens schon als junge Abkömmlinge derselben unicellularen Colonie zu erkennen geben, aber nur aus einer einzigen Zelle, wie die erwachsenen Nester dieser Colonie bestehen.

Was die gelben Zellen im Umfang der Nester oder zwischen denselben bei allen Sphaerozoen betrifft, so wurde ihre Vermehrung durch Theilung wiedergesehen. Als Keime von neuen Nestern sind sie nicht zu betrachten, welche vielmehr nur in den schon erwähnten jungen farblosen Abkömmlingen in einer Colonie unzweideutig zu erkennen sind.

Es entsteht die Frage, ob es auch solitäre Individuen von *Sphaerozoum* also aufser einer Colonie giebt, die als Quelle der

Colonien angesehen werden könnten. Es ist mir einzigesmal eine solche Form vorgekommen. Es war eine mit wenigen Fäden besetzte farblose Zelle von $\frac{3}{100}'''$ Durchmesser, einen Öltropfen enthaltend und auswendig mit einigen gelben Zellen besetzt. Ein *Sphaerozoum punctatum* mit Nestern, deren Inhalt aus einer sehr grofsen Menge überaus kleiner Crystalle bestand, hatte ich schon in Messina gesehen, dieselbe seltene Erscheinung habe ich bei Nizza einmal bei einem *Sphaerozoum* ohne Kieselspicula wiedergesehen. Diese Crystalle sind unvergleichlich kleiner und zahlreicher als diejenigen, welche man in der Zelle der *Collosphaera Huxleyi* wahrnimmt, scheinen aber dieselbe Gestalt zu haben. Ihre Gröfse betrug nur $\frac{1}{350}'''$. Sie sind unlöslich in Salzsäure.

Die mehrsten Exemplare der Sphaerozoen, welche bei Nizza mit dem feinen Netz erhalten werden, sind todt und daher zur Beobachtung der Körnchenbewegung an den Fäden gänzlich untauglich. Bei den todten Exemplaren sind die fadigen Ausläufer im ganzen Umfang des Meerqualsters mehr oder weniger in eine Gallerte verwandelt oder darin verhüllt, welche an frischen und lebendigen Exemplaren zwischen den frei auslaufenden äufseren Enden der Fäden gar nicht vorhanden ist, so dafs an lebenden Sphaerozoen überhaupt eine Gallerte nicht sichtbar ist. Auch sind die todten Exemplare auf der Oberfläche der Gallerte gewöhnlich mit einem Anflug von Schmutz bedeckt, was bei lebendigen Exemplaren nicht der Fall ist, deren ganzer Umfang überall nichts als die frei auslaufenden hellen Fäden erkennen läfst. Letztere sind, so weit sie von der äufsern Seite der Nester ausgehen, radial gestellt und ausgestreckt; diejenigen Fäden, welche den nächststehenden Nestern zugekehrt sind, bilden Büschel, welche zwischen den benachbarten Nestern hinziehen und sich hier mit andern Bündeln von andern Nestern kreuzen. Die nach aufsen ausstrahlenden Fäden lassen hin und wieder Verbindungen unter einander erkennen, so dafs die Körnchenbewegung zuweilen von einem auf den andern Faden übergeht oder gar an dem zweiten Faden in entgegengesetzter Richtung sich fortsetzt. Diese Bewegung ist überhaupt einem häufigen Wechsel der Richtung unterworfen. An Fäden, welche zwischen den

Nestern hingehen, ist auch Körnchenbewegung gesehen. Bewegung der Fäden selbst zu sehen, ist nur äufserst selten gewährt, sie erscheint dann als ein kaum merkliches leises Schwanken der strahligen Fäden, welches sich leichter an der allmählig veränderten Stellung gegen benachbarte Fäden erkennen läfst. Nicht selten sieht man die Fäden stellenweise verdickt, geschwollen, und diese länglichen Anschwellungen an den Strahlen wie die Körnchen fortrücken, was entweder auf eine fortschreitende Zusammenziehung oder auf Verkürzung und Verlängerung bezogen werden kann, vielleicht aber auch mit der Körnchenströmung zusammenhängt. Über eine Verbindung der Fäden verschiedener Nester konnte keine Sicherheit erhalten werden.

Bewegungen der ganzen Sphaerozoen, wie sie Meyen angegeben, habe ich auch an den frischesten Exemplaren mit lebhafter Körnchenbewegung niemals wahrgenommen; gleichwohl ist mir die Contractilität der Fäden nicht zweifelhaft, ich erkläre mir daraus die Erscheinung, dafs man die frischen lebendigen Exemplare zuweilen locker mit weit von einander abstehenden Nestern, zuweilen ganz verdichtet mit zu einem Klumpen zusammengehäuften Nestern antrifft, während hingegen die strahligen frei auslaufenden Fäden in beiden Fällen weit ausgebreitet sind.

Die von Huxley angezeigten Alveolen in der scheinbaren Gallertmasse sind sehr ungleich entwickelt und unbeständig. Sie sind mit einer feinen Membran ausgekleidet und bilden sich durch Erweiterung kleiner durchsichtiger hin und wieder zwischen den Fadenbündeln eingebetteter Bläschen. An diesen Blasen wurde mehrmals ein fadiger Strang oder auch zwei solche Stränge bemerkt, die sich zwischen den gekreuzten Fadenbündeln verloren. Diese durchsichtigen Blasen scheinen den durchsichtigen Zellen gleichgestellt werden zu können, welche bei *Thalassicolla nucleata* zwischen den Bündeln der ausstrahlenden Fäden der grofsen Capsel aufgelagert sind, von der die Strahlen ausgehen. Diese Parallele wird dadurch verstärkt, dafs bei der *Thalassicalla nucleata* auch die gelben Zellen zwischen den Fadenbündeln sich wiederholen.

Bei den *Collosphaeren* verhielten sich die Fäden ganz wie bei den Sphaerozoen, sowohl die ausstrahlenden, als diejenigen welche gekreuzte Züge zwischen den Nestern bilden, und ebenso die Körnchenbewegung an den frischen Exemplaren.

Von *Collosphaera* wurden bei Nizza zweierlei Exemplare, vielleicht nur Varietäten gesehen. Bei den einen bestand der Inhalt der von der Gitterschale eingeschlossenen Capsel aus blauen Körnchen, aus den bekannten grofsen Crystallen und aus dem Öltropfen. Das ist *Collosphaera Huxleyi* M. Bei den andern auch lebend gesehenen ist der Inhalt der Capsel farblos und fehlen die Crystalle gänzlich, sie enthält nur farblose Körnchen und den Öltropfen; die kieselige Gitterschale war in beiden Fällen gleich. Es tritt hier die Ähnlichkeit dieser Gitterschalen zumal ohne Crystalle mit der *Cenosphaera Plutonis* Ehr. wieder ins Gedächtnifs; und ich will deswegen als dermalen immer noch unterscheidend anführen, dafs die Gitterschalen der *Collosphaera* auf der Oberfläche ohne alle Rauhigkeiten, aber sehr oft nicht ganz vollendet sphärisch sind d. h. einzelne leichte Unvollkommenheiten der Wölbung an sich tragen.

Zuweilen wurden die Gitterschalen mit blauem Inhalt der Zelle und den grofsen Crystallen in Menge einzeln gefischt, statt zu einem Meerqualster vereinigt zu sein; diese Schalen waren dann ohne die ihnen sonst gewöhnlichen fadigen Ausläufer und offenbar todt. Sie konnten nur von zerstörten Collosphaera-Massen herrühren. Es giebt unter den frei und todt vorkommenden Collosphaeren auch kleinere und kleinste, welche immer noch an der blauen Farbe und den Crystallen erkennbar sind. Letztere sind dann noch nicht so grofs als in den gröfseren, aber ebenso gering an Zahl und von derselben Gestalt. Die grofsen Sphären von $\frac{1}{20}'''$ waren immer mit der Gitterschale versehen, an den kleinsten ähnlichen blauen sphärischen Körpern von $\frac{1}{60}$—$\frac{1}{50}'''$ Durchmesser fehlte die Gitterschale noch und war die blaue Masse und die Crystalle nur von der häutigen Capsel eingeschlossen. Die todte blaue Sphäre der *Collosphaera* mit Gitterschale gelangt bei dem Mechanismus des Fischens, nämlich bei der Strömung des Wassers durch das Netz unter Ruderbewegung zuweilen auch

in die zarten Gallertmassen abgestorbener Sphaerozoen, in welchen man nicht selten auch Acanthometren, Schalen von Tintinnus-Arten, seltener sogar kleine Schneckenschalen antrifft. An Tagen, an welchen der Auftrieb des Netzes überhaupt keine Collosphaeren enthielt, fand sich niemals solche Beimengung in der Gallert eines todten *Sphaerozoum*, vielmehr nur an einem Tag, an welchem der Auftrieb des Netzes viele einzelne todte Schalen von *Collosphaera* ohne Fäden enthielt. Anderseits enthielten die Meerqualster von *Collosphaera*, wenn sie vorkamen, immer nur gleichartige Nester mit Gitterschalen ohne Spicula.

Die Thalassicollen sind den Polycystinen sehr verwandt. Ich deutete schon früher an, dafs die zusammengesetzten Thalassicollen insbesondere die Collosphaeren Colonien von Polycystinen gleichen. Bald wird sich auch zeigen, dafs die Polycystinen beinahe in die Acanthometren sich fortsetzen.

Lebende Polycystinen wurden sowohl in Cette als in Nizza sehr häufig pelagisch gefischt; sie waren aus den Ehrenbergischen Gattungen *Haliomma, Spongosphaera, Eucyrtidium, Podocyrtis, Stilocyclia* und aus mehreren neuen Gattungen. Die fadigen Ausläufer fanden sich in der Form von Strahlen bei allen eben genannten Gattungen wieder, bei den nach einer Seite ganz offenen Formen wie *Eucyrtidium* und *Podocyrtis* treten die Fäden nicht blofs durch die kleinen Löcher der Kieselschale, sondern in Menge auch auf der offenen Seite der Schale hervor. An allen jenen Gattungen wurde nun auch die Bewegung der Körnchen an der Oberfläche der Fäden gesehen. Wenn diese aufgehört hat, dann sind auch die Fäden mehr oder weniger durch eine gallertige Ausschwitzung verhüllt, welche im frischen und lebendigen Zustande nicht vorhanden ist. Diese Exemplare sind todt. Man bemerkt den Eintritt des Todes wie auch bei den Acanthometren zuerst daran, dafs die Fäden ihre steife Ausstreckung aufgeben und schlaff werden. Wird der Tod auf gewaltsame Weise plötzlich durch Druck vermittelst des Deckplättchens hervorgebracht, so verschwinden erst augenblicklich die Fäden, wahrscheinlich durch Retraction. Es ist wichtig hervorzuheben, wie ich in vielen Fällen feststellen konnte, dafs mit den an der Oberfläche

der Fäden in wechselnder Richtung fortgeführten Körnchen auch benachbarte fremde Körper, ganze Schleimklümpchen, unregelmäfsige Körnerhaufen in die gleiche Strömung entlang den Fäden gerathen. Diese fremden Körper häufen sich gewöhnlich zuletzt am Grunde zwischen den Fäden der Polycystinen an. Ebenso entschieden äufserlich sehe ich die Körnchen an der Oberfläche der völlig gleichen Pseudopodien bei den Polythalamien hingehen. Auch bei den Acanthometren schien mir diese Bewegung an der äufsern Oberfläche der Fäden stattzufinden, womit ich jedoch nicht behaupten will, dafs Strömungen im Innern der Fäden nicht auch stattfinden, welche mir vielmehr wahrscheinlich sind. Bei den *Actinophrys* scheint die von Hrn. Claparède beobachtete Bewegung von Körnchen in den Fäden stattzufinden; dort ist aber noch keine Strömung fremder Körper an der Oberfläche der Fäden gesehen worden.

Bewegung der Fäden selbst war an den Polycystinen mit lebhaftester Körnchenbewegung nur selten und nur an der langsam veränderten Stellung der Fäden gegen ihre Nachbarn zu erkennen. Die Enden der sehr langen und im lebenden Zustande steif ausgestrecktsn Fäden sind indessen sehr schwer zu sehen, wenn sie nicht, wie es zuweilen aber nur selten und an einzelnen Fäden ausnahmsweise der Fall ist, etwas angeschwollen enden. Jedenfalls dienen die Fäden wie bei den Acanthometren zur Ortsbewegung, die bei stärkeren Vergröfserungen deutlich hervortritt als ein langsames Wanken, ein allmähliges Drehen der ganzen Gestalt. Die gelben Zellen bei *Sphaerozoum*, *Collosphaera*, *Thalassicolla nucleata* sich wiederholend, sind auch bei den Polycystinen in der Regel vorhanden und gewöhnlich unterhalb des äufseren Kieselgitters, bei *Eucyrtidium* und *Podocyrtis* an der offenen Seite der Schale. Bei den geschlossenen Schalen haben die gelben Zellen durchaus die Lage wie bei *Collosphaera*, d. h. sie liegen noch über der häutigen Capsel, von welcher die Fäden abgehen und welche die oft sehr lebhaft rothen Pigmente einschliefst, zwischen ihr und der äufsern Kieselschale. Bei den Acanthometren finden sich zwar gelbe Zellen wieder, sie liegen aber

gewöhnlich erst unter der weichen äufseren Haut bei den Pigmenten.

Alle im Folgenden beschriebenen Polycystinen sind Einzelwesen; sie sind entweder *a.* mit einem äufsern zusammenhängenden Skelet versehen, das entweder aus einer Gitterschale oder einem unvollkommnen Balkengerüst besteht; oder *b.* mit einem innern Skelet; oder *c.* mit einem äufsern und innern Skelet (*nucleus*) zugleich versehen.

Von den übrigen bisher gekannten Polycystinen entfernen sich am meisten durch ihr unvollkommnes Kieselgehäuse die Formen, welche ich mit dem Namen *Lithocircus* bezeichne, deren weicher Körper mit den gewöhnlichen Strahlenfäden dicht besetzt ist und auswendig über sich noch die gelben Zellen zwischen den Basen der Strahlenfäden hat. Das Gehäuse besteht aus einem Reifen oder mehreren unter einander verwachsenen den weichen Leib umspannenden schmalen Reifen oder bogenförmigen Kieselbändern, welche nach aufsen unregelmäfsige Zacken oder Äste abgeben.

1. *Lithocircus vinculatus* M. Mehrere untereinander verbundene Kieselbänder-Reifen in verschiedenen Ebenen bilden das Gehäuse, von dessen Leisten nach aufsen Zacken und Äste abgehen. Das Gehäuse besteht nämlich nur aus den Leisten zwischen 4 grofsen Lücken, welche den Maschen anderer Polycystinen entsprechen. Innerhalb des Gebälkes, nicht ganz in der Mitte, sondern an einen der Balken angelehnt, schwebt der weiche farblose Thierkörper von einer häutigen Capsel umgeben, ohne innere kieselige Theile, nach allen Richtungen seine Strahlenfäden ausschickend, welche sich zum Theil an die Äste der Reifen anlehnen. Durchmesser des Gehäuses $\frac{1}{12}'''$. Mehrmals in gleicher Form beobachtet. Nizza.

2. *Lithocircus annularis* M. Das Gehäuse besteht nur aus einem den weichen Körper umgebenden Kieselring, von welchem einige ästige Zacken abgehen. Die Blase des Körpers schliefst farblose Körner ein, auswendig um die Blase und zwischen den Zacken runde und ovale gelbe Zellen von $\frac{1}{150}'''$, worin einige Körner. Durchmesser des Körpers $\frac{1}{12}'''$. Todt beobachtet, mit einer strahligen Gallert umgeben. Nizza.

Eine andere neue Form *Cladococcus* M. entfernt sich von den gewöhnlichen Polycystinen, dafs sie keine äufsere Schale, aber ein gegittertes sphärisches Kerngehäuse besitzt, von welchem einige lange dünne ästige, nicht hohle Stacheln unregelmäfsig nach verschiedenen Richtungen radial ausgehen. *Cladococcus arborescens* M. Die Stacheln ragen aus dem weichen Körper so weit hervor, dafs ihre Länge dem Durchmesser des letztern gleichkommt und ihn noch übertrifft. Man übersieht zugleich mindestens 7 nach verschiedenen Richtungen abgehende Stacheln und es sind ihrer jedenfalls mehr. Sie stehen nicht symmetrisch und schicken unter spitzen Winkeln 2—3 lange gerade Äste ab. Über der häutigen Capsel, welche die weichen Theile des sphärischen Körpers mit dem *Nucleus* einschliefst, liegen zwischen den Fäden die gelben Zellen zerstreut. Auch die Stacheln und ihre Äste sind in Fäden verlängert. Maschen des Nucleus polygonal bis 3mal so breit als die Balken und gegen $\frac{1}{5}$ vom Durchmesser des Nucleus. Durchmesser des blassen Körpers $\frac{1}{20}'''$. Nizza.

Es ist nöthig hievon den Fall zu unterscheiden, wenn die radialen ästig getheilten Stacheln über der thierischen Capsel durch einzelne Kieselarcaden verbunden sind, *Acanthodesmia* M. Dahin gehört ein in Cette beobachtetes kleines Wesen, das ich wiederzusehen wünschen mufs, da die Verbrennung der Weichtheile nicht glücklich zu Ende geführt werden konnte.

Den Ehrenbergischen Haliommatinen und Lithocyclidinen durch den Besitz eines Nucleus neben der äufsern Schale verwandt ist eine Form, *Dictyosoma* M., bei welcher eine kieselige gegitterte Kernschale ohne Radien unregelmäfsig verästelte Zweige abschickt, welche sich in ein massiges lockeres schwammiges unregelmäfsiges Dickicht von Kieselnetzwerk vertheilen, das von allen Seiten den Kern umgiebt und den äufsern Theil des Skelets ausmacht. Die weiche Capsel, von welcher die Fäden ausgehen, liegt unter dem äufsern schwammigen Kieselwerk und umschliefst hinwieder die viel kleinere Kernschale. Über der weichen Haut unter dem äufsern kieseligen Skelet liegen die gelben Zellen am Grunde der fadigen Ausläufer zwischen ihnen. Die Gattung *Dictyosoma* gleicht der Gattung *Spongosphaera* Ehr. darin, dafs das äufsere Skelet massenhaft

von allen Seiten den Nucleus umgiebt und weicht von ihr ab durch den Mangel der Radien; sie gleicht der Gattung *Lithocyclia* E. durch den Mangel der Radien und weicht von ihr ab, dafs das äufsere Skelet, statt eines zelligen Randes, von allen Seiten den Kern umgiebt. Zu dieser Gattung gehören 2 bei Cette und Nizza oft mit dem feinen Netz pelagisch gefischte und lebend beobachtete Arten.

1. *Dictyosoma spongiosum* M. Diese überaus häufige Art ist bald rund, bald oval, etwas deprimirt, im Verhältnifs von 2 zu 3. Das äufsere schwammige Netzwerk geht ganz unregelmäfsig in Zacken und Ästchen aus, welche in Fäden nicht verlängert sind. Die innere Schale Nucleus ist fein gegittert und hängt mit dem äufsern Schwamm durch eine Anzahl ganz unregelmäfsiger Balken zusammen. Der Nucleus ist rund, auch bei länglichem äufseren Skelet, wahrscheinlich etwas deprimirt. Man übersieht an der obern oder untern Seite des Nucleus am Umfang einen circulären Balken, von welchem obere und untere Balken nach dem zweiten innersten Kern abgehen, so dafs beiderseits zwischen dem äufsern circulären Balken und dem innersten Kern ein Kreis von 9 Löchern erscheint. Die Löcher des innersten Kerns sind 2—3mal kleiner, man übersieht daran 6 Löcher, wovon eines mitten zwischen den andern. Innerhalb der weichen Capsel, von welcher die Fäden auslaufen, ist zunächst ein heller Raum mit farblosen Zellen gefüllt, die Körnchen enthalten. Darauf folgt eine rothe die Kernschale einschliefsende und verhüllende Masse. Diese besteht aus purpurrothen gröfsern und kleinern Pigmentkörnern, die gröfsten von $\frac{1}{250}'''$. Durchmesser des weichen Körpers unter der äufseren Schale $\frac{1}{20}'''$. Die gelben Zellen von $\frac{1}{150}'''$ unter dem äufsern Skelet werden durch Jod gebräunt.

2. *Dictyosoma angulare* M. Die Gestalt des äufsern schwammigen Kieselgerüstes ist länglich viereckig; unter den unregelmäfsigen äufsern Zacken zeichnen sich an beiden Enden symmetrisch gegenüberstehend längere Zacken oder Stacheln aus, wie an den Ecken eines Vierecks angebracht. Stellenweise befinden sich Lücken in dem äufsern Kieselwerk, so an den schmalern Seiten, ohngefähr wie an einer Schildkrötenschale. Der mittlere Theil des Körpers erscheint gelbroth.

Gattung *Spongosphaera* Ehr. Ich habe mir statt eines neuen Namens erlaubt, den Begriff der von Hrn. Ehrenberg aufgestellten Gattung *Spongosphaera* zu erweitern, indem ich aufser den zweistacheligen auch vielstachelige Formen mit spongiöser Rinde hineinbringe. Hieher gehört die grofse pelagische bei Nizza beobachtete Polycystine, *Spongosphaera polyacantha* M., deren Skelet im Durchmesser über $\frac{1}{7}'''$ hat. Das äufsere schwammige Kieselwerk aus höchst feinen unter einander zu einem Dickicht anastomosirenden fadenartigen Balken, einem Fachwerk aus dem feinsten Spinngewebe gleichend, aber ganz unregelmäfsig, ist über dem Körper zu einer bedeutenden Höhe entwickelt, so dafs der Durchschnitt des Kieselbalkenwerkes bis zum weichen Körper ohngefähr dem Durchmesser des letzteren gleichet. Die Maschen zwischen den fadenartigen Balken sind sehr grofs bis gegen $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ vom Durchmesser des weichen Körpers. Das Balkenwerk reicht so weit nach aufsen, dafs es die fadigen Ausläufer grofsentheils in sich verbirgt, und hängt mit einer Anzahl vierkantiger, radialer, nicht ganz symmetrisch gestellter Stacheln durch viele zarte Ästchen der letztern zusammen, diese Stacheln reichen nach aufsen bis kurz über das schwammige Gebälke, und setzen sich nach innen, sich bis auf $\frac{1}{4}$ verdünnend und die Kanten verlierend, mit einzelnen Knoten versehen, bis zu der kleinen durchlöcherten Nucleusschale fort, in welcher nochmals gekreuzte Balken in einem kleinern zweiten Nucleus zusammentreffen. Der innerste Nucleus hat $\frac{1}{3}$ vom Durchmesser des ersten Nucleus. Die Maschen der Nuclei rund, am ersten Nucleus gegen zweimal so grofs als die Balken dazwischen, am innersten Nucleus sind die Löcher und Balken ähnlich, aber 3mal kleiner. Die Stachelradien haben sehr erhabene blattförmige Kanten, welche auf dem Querschnitt ein Kreuz darstellen. Die gelben Zellen liegen wie gewöhnlich zwischen den strahligen Pseudopodien am Grunde derselben, noch über der weichen Capsel, von welcher diese ausstrahlen. Um die Mitte des Körpers befindet sich ein rothes Pigment.

Überaus häufig waren die Haliomma-Arten mit sphärischer äufserer Gitterschale und regelmäfsig entgegengesetzten Stacheln, bei allen diesen waren aufser den gewöhnlichen strah-

ligen Fäden auch die Stacheln immer in Fäden verlängert, wie es Hr. Claparède bei den Acanthometren beobachtet hatte, und scheinen die Stacheln auch einen Canal zu enthalten; doch sind mir die Schlitze an diesen Stacheln nicht bekannt, die spitzen Enden der Stacheln haben gewöhnlich nicht das gespaltene Ansehen, welches bei den Acanthometren Regel ist. Bei einer Art, *Haliomma longispinum* M., sah ich aber die Spitze ebenso getheilt. Unter den stacheligen *Haliomma*, welche sämmtlich lebend, d. h. mit strahligen Fäden und Körnchenbewegung, auch mehr oder weniger deutlicher schwacher Ortsbewegung gesehen sind, liefsen sich nicht weniger als 9—11 Arten unterscheiden, wovon die meisten vielstachelig sind. Unter diesen sind 2 schon in Messina beobachtete, die übrigen neu.

1. *Haliomma hexacanthum* M. Monatsb. 1855 p. 671. Die sechsseitigen und fünfseitigen Maschen sind 2—3mal gröfser als die Breite der Balken und die gröfsern gegen $\frac{1}{12}$ vom Durchmesser des Körpers. Die innern Verlängerungen der Stacheln gleichförmig dünn bis zu dem sehr kleinen centralen Nucleus. Ganz ähnlich den sechsstacheligen Exemplaren in den sechsseitigen Gittermaschen und den inneren Verlängerungen der Stacheln war ein vierstacheliges Exemplar von $\frac{1}{10}'''$, wahrscheinlich Varietät, nicht zu verwechseln mit dem schon in der Gröfse und auch sonst ganz verschiedenen *Haliomma hexagonum* Ehr.

2. *Haliomma ligurinum* M. Die sphärische Gitterschale glatt ohne Zacken, mit 20 symmetrischen conischen Stacheln ohne Kanten, so lang als der Radius, auch kürzer. Die Maschen des Gitters abgerundet, sehr ungleich, die gröfsern $\frac{1}{125}'''$, andere kleiner bis $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ davon. Die Balken des Netzes, wo am dünnsten, $\frac{1}{400}'''$ breit. Die inneren Verlängerungen der Stacheln gleichförmig dünn, so breit wie die Balken des Gitternetzes, in der Mitte in einem Knöpfchen vereinigt. Die häutige Capsel im Innern der äufsern Schale von rothem Inhalt. Ihr Durchmesser $\frac{1}{2}$ der äufsern Schale. Durchmesser der äufsern Schale $\frac{1}{10}'''$. Nizza. (Eine andere ähnliche Art, die nicht vollständig beobachtet werden konnte, hatte gegen 20 kantige Stacheln, so lang als der Halbmesser des Körpers, sechseckige Gittermaschen und ein rothes Innere.)

3. *Haliomma polyacanthum* M. Diese längliche Art ist schon im Monatsb. von 1855 p. 671 beschrieben.

4. *Haliomma echinoides* M. Schale sphärisch, aufser den 20 symmetrischen Stacheln mit einzelnen zerstreuten Zacken oder kurzen Dörnchen besetzt, welche zum Theil nicht gerade sondern schief stehen. Die grofsen Maschen des Gitters sind unregelmäfsig eckig, im Durchmesser gegen 4mal so grofs als der Durchmesser der Balken und gegen $\frac{1}{10}$ vom Durchmesser des Körpers. Die radialen Stacheln sind conisch ohne Kanten, kleiner als der Radius des Körpers. Die innern Verlängerungen der Stacheln sind gleichförmig dünn und vereinigen sich zu einem sehr kleinen Nucleus, der einer Rosette von länglichen Perlen gleicht. Die Perlen sind am Ende der Stäbe und gleichsam Erweiterungen derselben. Als nach dem Verbrennen der thierischen Theile auf den befeuchteten Rest ein Deckplättchen aufgelegt wurde, brachen die Stäbe von der Perlenrosette ab, der geperlte Kern aber blieb in seinem Zusammenhange. Der Nucleus ist nur gegen 4mal so breit als die Breite der innern Radien und gegen $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{12}$ vom Durchmesser des Körpers. Unter der äufsern Schale waren gelbe Zellen, der tiefere Körperinhalt bestand nach dem Zerdrücken aus gelben und rothen Pigmentkörnern. Durchmesser der Schale $\frac{1}{15}'''$. Mehrmals bei Nizza beobachtet.

5. *Haliomma hystrix.* Gitter der sehr kleinen sphärischen Schale ($\frac{1}{30}'''$) mit runden Maschen, glatt. Gegen 20 symmetrisch vertheilte conische Stacheln, so lang als der Radius des Körpers. Die innere Verlängerung des Stachels ist ebenfalls conisch, nach innen abnehmend. Der Durchmesser der Gittermaschen ist gegen 2—3mal gröfser als der Durchmesser der Balken und gegen $\frac{1}{12}$ vom Durchmesser des Körpers. Die Kernschale ist $\frac{1}{3}$ vom Durchmesser der äufsern Schale, von gleichem Gitter. Innerhalb des Nucleus setzen sich die Stäbe noch bis zur Mitte fort, wo sie zusammenstofsend jeder mit einem keilförmigen Knöpfchen endigen. Unter der äufsern Schale wie gewöhnlich die gelben Zellen, darunter und über der Kernschale die Haut, von welcher die strahligen Fäden abgehen. Der tiefere Inhalt ist roth. Mehrmals bei Nizza beobachtet.

6. *Haliomma tabulatum* M. Äufsere Schale etwas länger als breit. Obgleich überall zusammenhängend hat sie doch eine sehr eigenthümliche Zeichnung, wie wenn sie aus Tafeln zusammengesetzt wäre, was nicht der Fall ist. Dieses Ansehen beruht vielmehr auf der Verschiedenheit der Maschen in gewissen Feldern der Oberfläche. Das Gitter besteht nämlich aus rhomboidalen gröfsern Feldern, in welchen rechtwinklig gekreuzte erhabene Linien regelmäfsige Parallelen mit den Diagonalen der Felder bilden, so dafs jedes der Felder lauter kleine viereckige Abtheilungen enthält, aber die Parallelen und Maschen verschiedener Felder verschieden gestellt sind. Hierdurch erhält diese Schale ein sehr zierliches wie parquetirtes Ansehen. Von den sich kreuzenden erhabenen Linien sind die Poren der Schale eingeschlossen, so dafs jedes kleine Viereck einen Porus enthält, der übrigens nicht viereckig, sondern rund ist. Bei einer gewissen Stellung der Schale mit Ansicht der längern Dimension übersieht man auf der Schale ein Kreuz von 4 Feldern, welche mit einer ihrer Ecken in der Mitte zusammenstofsen. Auf diesen 4 Feldern haben die Balkenlinien parallel mit den Diagonalen überall eine gleiche Richtung. Zwischen den Armen des Kreuzes sind Felder, deren Parallelen gegen jene schief gerichtet sind. So ist die ganze Schale regelmäfsig in 20 rhomboidale Felder getheilt. Ebenso 20 Stacheln, sie sind kurz gleich $\frac{1}{2}$ Radius, selten länger, ganz symmetrisch gestellt, auf den Feldern. Bei der Ansicht auf das vorhin bezeichnete Kreuz erblickt man näher der Mitte 4 Stacheln, einen vorn, einen hinten, einen rechts, einen links, nämlich auf den Feldern des Kreuzsterns. Entsprechend diesen 4 Richtungen steht am vordern und hintern Ende der Schale und am rechten und linken Ende derselben wieder ein Stachel, 4 andere nicht peripherische sieht man innerhalb der Winkel zwischen den Armen des Sterns, auf der untern Seite wiederholen sich die 4 der Mitte nähern und die 4 andern in den Winkeln des Sterns, also im Ganzen genau 20. Ich halte mich so lange bei der Stellung dieser Stacheln auf, weil sie im gegenwärtigen Fall wegen der Beziehung zu der Eintheilung der Oberfläche

genau bestimmt werden kann und als Modell dienen kann für die andern Arten von Haliomma und die Acanthometren mit 20 Stacheln. Das *Haliomma tabulatum* ist so symmetrisch, dafs man an einer solchen Sphäre mit so gestellten Stacheln vorn und hinten, rechts und links und ein davon abweichendes oben und unten unterscheiden kann, oder vielmehr sobald eine der Achsen eine der Bezeichnungen longitudinal, transversal, vertical erhält, was beliebig ist, so sind die andern sogleich bestimmt. Das Eigenthümliche der Symmetrie liegt aber darin, dafs 2 der Hauptachsen in Stacheln ausgehen, die dritte Hauptachse nicht in Stacheln ausgeht. Die Wesenheit dieser Stellung läfst sich auch so ausdrücken, dafs um eine stachellose Achse zwischen den beiden stachellosen Polen 5 Gürtel von Stacheln gestellt sind, in jedem Gürtel 4 Stacheln, die Stacheln eines Gürtels mit denen des folgenden Gürtels abwechselnd. Die Stacheln des *Haliomma tabulatum* sind platt, zweischneidig, auch die innere Verlängerung bis zum kleinen porösen Kern. Hier am Kern werden sie vor der Insertion plötzlich schmaler. Häufig bei Nizza.

7. *Haliomma longispinum* M. Schale sphärisch. Gegen 20 symmetrisch vertheilte Stacheln, überaus lang, 8—9mal so lang als der Radius des Körpers, vierkantig, am Ende zweitheilig, an den Rändern der Kanten regelmäfsig zackig. Die Schale mit grofsen Maschen des Gitters. Der Durchmesser der Maschen ist gegen 2—$2\frac{1}{2}$mal so grofs als die Breite der Balken und gegen $\frac{1}{8}$ vom Durchmesser des Körpers. Durchmesser der Schale $\frac{1}{30}'''$. Nizza.

8. *Haliomma tenuispinum* M. Schale sphärisch, gegen 20 symmetrisch vertheilte äufserst zarte haarförmige Stacheln, so lang oder länger als der Durchmesser des Körpers. Die Balken des Kieselnetzes ebenso zart, gleich Spinngewebe. Durchmesser der Maschen gegen $\frac{1}{8}$ vom Durchmesser des Körpers. Durchmesser der Schale $\frac{1}{20}'''$. Nizza.

Andere Arten von *Haliomma* haben viele unsymmetrische Stacheln, nach dem Typus des *Haliomma Beroes* Ehr. von dem sie sich durch zahlreiche Radien und die Beschaffenheit des Gitters unterscheiden.

9. *Haliomma spinulosum* M. Die sphärische Schale mit sehr vielen nicht ganz symmetrischen Stacheln besetzt, mehr als 20; sie sind sehr kurz bis $\frac{1}{5}$ vom Radius. Äufsere Schale mit grofsen Maschen und dünnen Balken. Der Durchmesser der Maschen ist gegen 8mal so grofs als die Breite der Balken und gegen $\frac{1}{7}$ vom Durchmesser des Körpers. Der Nucleus grofs, fast $\frac{1}{2}$ der äufseren Schale, ebenfalls mit grofsen Maschen. Durchmesser des Körpers $\frac{1}{12}'''$. Nizza.

Bei einer verwandten Form mit vielen unsymmetrischen radiären Stacheln waren diese ungleich lang, die längsten bis zur Länge des Radius, der Nucleus $\frac{1}{3}$ vom Durchmesser der äufsern Schale. Das Netz der Schale grofsmaschig, uneben, in Dornen auslaufend. Einer der radialen, fein auslaufenden, spitzen Stacheln zeichnete sich durch einen queren Seitenast aus. Die häutige Capsel innerhalb der äufsern Schale und über der innern Schale mit rothem Inhalt. Nizza.

Stilocyclia arachnia M. Der scheibenförmige Körper mit 12 in einer Ebene liegenden Stacheln am Umkreis, doppelt so lang als der Radius, welche sich durch das Gitter bis zum innersten Kern fortsetzen. Zwischen der äufsern Schale und dem Nucleus haben die Radien der Stacheln mehrere Etagen seitlicher Ausläufer, die sich an verschiedenen Radien entsprechen und entgegengehen. Der Nucleus scheint doppelt zu sein. Dreimal lebend bei Nizza beobachtet.

Eucyrtidium zanclaeum M. Monatsb. 1855, p. 672. Sehr häufig bei Cette und Nizza lebend gesehen. Die innere Masse in der Kuppel immer kreuzweise in vier peripherische Lappen getheilt, mit einem hellen Kern in jedem Lappen. Gelbe und farblose Zellen im untern Theil der Glocke, aus welchem wie aus den Löcherchen der Schale die Fäden mit Körnchenbewegung hervorsehen. Auch die Spitze auf der Kuppel ist in einen gleichen Faden mit Körnchenbewegung verlängert.

Podocyrtis charybdea M. Monatsb. 1855, p. 673. War in Messina gesehen, konnte aber damals nicht vollständig beobachtet werden. Dies zierliche Wesen sah ich bei Nizza lebendig wieder. Seine Gestalt gleicht sehr der Schale, welche aus sehr tiefem Seegrunde (900—2700 Faden) bei Kamtschatka

durch Sondiren erhalten worden und von Bailey in Amer. J. of sc. a. a. Juli 1856 beschrieben und pl. 1. fig. 8 abgebildet worden. Bailey bezieht die Form fraglich zur Gattung *Dictyophimus* Ehr. unter dem Namen *Dictyophimus? gracilipes.* Unser Gehäuse von Nizza hat eine erste starke Einschnürung zwischen dem ersten und zweiten Glied, d. h. zwischen dem gegitterten Aufsatz der Kuppel und der gegitterten Kuppel selbst, und eine zweite ganz leichte Einschnürung vor dem Abgang der drei Füfse. Die zu den Füfsen hinabführenden Leisten des Gehäuses beginnen von der zweiten Einschnürung. Die Füfse divergiren, sind dreikantig und spitz, etwas gekrümmt nach innen. Der Stachel auf dem Kuppelaufsatz steht nicht ganz gerade, nämlich ganz leicht nach der Kuppelseite eines der drei Füfse geneigt. Die Löcherchen des Gitters sind rund und in dem untersten Theil des Gehäuses zwischen den Füfsen sehr viel kleiner als in der Kuppel und ihrem Aufsatz. An der Kuppel und ihrem Aufsatz beträgt der Durchmesser der Löcherchen gegen $\frac{1}{7}$ vom Querdurchmesser der Schale an der ersten Einschnürung. Von dem *Dictyophimus? gracilipes* Bailey unterscheidet sich dies Gehäuse, dafs letzteres in der Abbildung gröfsere und weniger zahlreiche Löcher hat und vor dem Abgange der Füfse gar nicht abgesetzt ist, dafs dessen Füfse mehr divergiren und die zarten Borten auf der Kuppel fehlen, welche in unserm Fall vorhanden sind. Die 3 untern oder Fufsspitzen der Schale unseres Thierchens sowohl als die Spitze auf dem obern Glied oder Kuppelaufsatz sind in einen Faden verlängert und scheinen einen Canal zu enthalten, desgleichen stehen auf dem obern Glied sowohl als auf der Kuppel selbst noch einige kleine dünne borstenförmige Stachelchen, ebenfalls in Fäden verlängert. Die übrigen zahlreichen Fäden treten theils aus den Löcherchen des Gehäuses, theils an der untern offenen Seite desselben hervor. Die Kuppel enthält eine rothe Masse, welche kreuzweise in 4 peripherische in der Mitte zusammenhängende Lappen getheilt ist. Das ganze Gehäuse mit den Stacheln ist $\frac{1}{10}'''$ hoch und am breitesten Theil $\frac{1}{20}'''$ breit.

Der Gattung *Acanthometra* M. ist es eigen, dafs eine zusammenhängende Gitterschale fehlt und dafs die Stacheln

ohne Nucleus in der Mitte mit den innern freien Enden sich zusammenlegen. Man kann jetzt nach Hrn. Claparède's Beobachtungen hinzufügen, dafs die Stacheln hohl und mit Schlitzen ihres Canals versehen sind.

Bei *Haliomma* schickt das Gitter der Schale überall einen dichten Sammet von Fäden aus. Bei den Acanthometren sind die Fäden viel sparsamer, bei vielen, vielleicht allen, befindet sich ein regelmäfsiger einzeiliger Kranz von Fäden um jeden Stachel an der mehr oder weniger, oft stark hervorragenden und dann scheidenförmigen Stelle der Haut, die von dem Stachel durchsetzt wird, und diese Fäden sind an todten Exemplaren oft verkürzt erhalten, sie erscheinen dann als ein Kranz mehr oder weniger langer, zuweilen ganz kurzer Cilien um den Stachel. Die Kränze von Cilien sind auch dann auf den zapfenförmigen Hautverlängerungen, den Stachelscheiden oder Stachelwarzen, vorhanden, wenn die Stacheln unentwickelt geblieben und so kurz sind, dafs sie nicht durch die Haut durchgebrochen sind. Die Erscheinung der Cilienkränze um die Stacheln todter Acanthometren hat mich lange beunruhigt, bis ich mich überzeugen konnte, dafs sie nichts anders als die Stümpfe der zurückgezogenen verdickten Fäden sind, indem ich sie auch lang in der kranzförmigen Anordnung wiedersah. Bei der *A. pellucida* M. zählte ich gegen 20 solcher Cilien im regelmäfsigen Kreis auf jeder Stachelwarze. Die verkürzten Tentakelfäden oder Cilien todter Acanthometren fallen auch leicht ab; man sieht ihre Spuren dann auch wohl in der Nähe ihres Sitzes, oder vermifst sie gänzlich. Übrigens sind die Stachelscheiden überaus veränderlich, sie sind zuweilen so wenig ausgebildet, dafs die Haut am Stachel sich gar nicht erhebt, zuweilen schliefst sie sich kurz und eng an den Stachel an, oft begleitet sie den Stachel als ein zapfenförmiger Gipfel eine ganze Strecke.

Manche Acanthometren mit hohlen Stacheln, die in der Mitte mit den innern Enden sich zusammenlegen, also wahre Acanthometren weichen von den mehrsten Acanthometren ab, dafs sie an der Oberfläche des Körpers Fortsätze der Stacheln entwickeln, wodurch eine Art unvollständigen Gitterwerkes entsteht, was diese gepanzerten Acanthometren den *Ha-*

liomma annähert, so dafs eine tiefere Scheidung von nun an fast unnatürlich erscheinen könnte. Die gepanzerten Acanthometren unterscheiden sich von den gestachelten *Haliomma* durch den Mangel des Nucleus, und dafs ihr Panzer aus Stücken besteht, gleich wie ihre Stacheln eben so wenig innen verwachsen sind. Es giebt auch noch einige andere wesentliche Unterschiede in der innern Organisation, die ich hernach anführen werde.

Die herrschende oder häufigste Zahl für die Stacheln der Acanthometren scheint 20 zu sein. Selten kommen mehr, selten weniger vor; weniger als 12 oder 14 habe ich noch bei keiner *Acanthometra* vorgefunden. Die Zählung ist gewöhnlich sehr schwer und nicht sicher und nur bei denjenigen Arten erleichtert, welche durch eine ausgezeichnete Achse länglich sind, wie *Acanthometra elongata* M. Hier unterscheidet man sogleich bei der Ansicht auf die längere Dimension etwa einen vordern und hintern Stachel, dann bei einer bestimmten Lage einen rechten und linken, welche auf die lange Achse rechtwinklig stehen. In den Winkeln des Kreuzes erscheinen 4 andere Stacheln, die aber in andern Ebenen stehen, gleich weit entfernt von der obern stachellosen Mitte, sie wiederholen sich in gleicher Weise auf der entgegengesetzten untern Seite; näher der Mitte stehen abermals wieder 4 Stacheln, so gestellt wie bei *Haliomma tabulatum.* Man erhält daher hier für die Acanthometren mit 20 Stacheln dieselbe Formel, dafs zwischen 2 stachellosen Polen 5 Gürtel von Stacheln stehen, jeder von 4 Stacheln, alle nach dem gemeinschaftlichen Centrum der ganzen Sphäre gerichtet, und dafs die Stacheln jedes Gürtels mit dem vorhergehenden alterniren. Die grofsen Hauptstacheln der *Acanthometra elongata* gehören dem mittlern Gürtel an und entsprechen dem vordern und hintern Stachel des *Haliomma tabulatum,* welche die Verlängerung des längsten Durchmessers des länglichen *Haliomma tabulatum* bilden.

Mehrere Acanthometren haben vierkantige Stacheln mit hohen blattförmigen Kanten, wie ein vierschneidiger Dolch. In diesem Fall ist der Querschnitt eines solchen Stachels ein rechtwinkliges Kreuz. Am innern Ende der Stacheln sind sie zu einer vierkantigen Spitze zugeschnitten und treffen die Spitzen aller Stacheln so zusammen, dafs die Blätter der näch-

sten Stacheln mit ihren Rändern auf einander stofsen, welches bei vierblätterigen Stacheln nur bei einer gewissen Stellung und Zahl von Stacheln möglich ist. Es müssen immer 4 Stacheln radial gleich weit vom Pol der Sphäre und gleich weit von einander gestellt sein und alle Stacheln so stehen, dafs 2 Arme ihres Kantenkreuzes in den Meridian fallen. Die Ordnung von 4 gleich weit vom Pol und gleich weit von einander entfernten Stacheln wiederholt sich mehrmals zwischen beiden Polen, so zwar, dafs jede Ordnung mit der vorhergehenden alternirt und auf den nächsten von 8 Meridianen übergeht. Vierblätterige Stacheln mit rechtwinkligem Blätterkreuz können sich mit den Kanten ihrer Blätter bei dieser Stellung und Folge zusammenfügen bei einer bestimmten Zahl; z. B. bei 12 Stacheln, wenn die Pole stachellos, bei 14 Stacheln, wenn die Pole selbst einen Stachel tragen; ferner bei 20 Stacheln, wenn die Pole stachellos und 22, wenn sie selbst einen Stachel tragen. Die häufigste Zahl für vierkantige Stacheln der Acanthometren scheint auch wieder 20 zu sein. Bei vierkantigen 20 Stacheln verbinden sich die 4 Stacheln des ersten Gürtels mit den alternirenden des zweiten Gürtels durch 3 Kanten, bei den übrigen Verbindungen treten 4 Kanten von 4 Stacheln zusammen.

Unter den Acanthometren dss Mittelmeers ohne besondere Fortsätze unterscheide ich:

1. *Acanthometra multispina* M. Monatsber. 1855, p. 250.

2. *A. tetracopa* M. mit mindestens 12—14, wahrscheinlich auch mit 20 vierschneidigen Stacheln vom kreuzförmigem Querschnitt, gleichförmig breit von der Basis bis zum dünnen Ende. Die Kanten sind sehr hohe dünne Blätter. Das Innere des Körpers gelbbraun. Monatsb. 1855, p. 250. Die Haut verlängert sich auf die Stacheln in Form von Stachelwarzen.

3. *A. pellucida* M. mit blassem, durchsichtigem Körper und gegen 20 und mehr sehr dünnen gleichförmigen Stacheln ohne Kanten, länger als der Durchmesser des Körpers. Haut auf die Stacheln in Form von Stachelwarzen mehr oder weniger weit verlängert. Gelbe und farblose Zellen im

Innern. Durchmesser des Körpers $\frac{1}{20}$. Ähnliche Exemplare derselben oder einer verwandten Art von $\frac{1}{20}'''$ zeichneten sich aus, dafs die nadelförmigen Stacheln sehr kurz, zum Theil so kurz sind, dafs sie im Innern des Körpers verborgen bleiben.

4. *A. fusca* M. Mit rothbraunem Körper und 20 nadelförmigen Stacheln ohne Kanten, so lang oder $1\frac{1}{2}$mal so lang als der Durchmesser des Körpers. Undurchsichtig.

5. *A. ovata* M. Körper eiförmig, der längere zum kürzeren Durchmesser wie 3 : 2. Gegen 20 rundliche Stacheln, so lang und länger als der Durchmesser des Körpers. Der centrale oder innere Theil der Stacheln ist vierkantig mit Blätterkreuz. Die Stacheln der längern Achse sind länger und stärker. Der Körperinhalt rothbraun, undurchsichtig.

6. *A. elongata.* Körper sehr lang, 8mal so lang als breit, 20 Stacheln. Der langen Körperdimension entspricht ein sehr grofser vorderer und hinterer Hauptstachel, doppelt, dreifach oder vielfach länger, auch dicker, als die andern Stacheln. Dieser ist in seiner äufsern Hälfte rundlich, in seiner innern Hälfte vierkantig. Körperinhalt gelb.

Unter den Acanthometren des Mittelmeers mit besondern Fortsätzen an den Stacheln unterscheide ich:

7. *A. alata* M. Gegen 20 Stacheln, vierkantig, zugespitzt, mit einem Knauf über der Stelle des Austritts aus der Körperhaut. Dieser Knauf besteht aus 4 verticalen Blättern, welche die Gestalt von Kreissegmenten haben und sich aus den 4 Kanten erheben. Auch der innere Theil der Stacheln im Körper vierkantig. Länge der Stacheln von der Spitze bis zum Knauf länger als der Radius des Körpers, bis doppelt so lang. Der Körper hat $\frac{1}{10}'''$ Durchmesser. Nizza.

8. *A. quadridentata* M. Stacheln vierkantig, gegen das Ende allmählig verdünnt, über dem Körper mit einem Knauf von 4 im Kreuz gestellten querabstehenden Zähnen. Der Knauf liegt ohngefähr in der Mitte zwischen dem äufsern und centralen Ende des Stachels. Körper rothbraun. Cette.

9. *A. pectinata* M. Gegen 20 vierkantige Stacheln mit 2 Längsreihen von querabstehenden Zähnen, welche den Theil des Stachels einnehmen, der im Körper versteckt ist, bis nahe

zum innern Ende. Der freie Theil des Stachels ist so lang und länger als der Durchmesser des Körpers. Cette.

Unter den gepanzerten Acanthometren, deren Stacheln wie gewöhnlich in Fäden verlängert sind, unterscheide ich:

10. *A. costata* M. Stacheln conisch, unsymmetrisch vertheilt, gegen 16, aufsen so lang als der Radius, auch nach innen verjüngt. An der Oberfläche des Köpers entwickeln sie 2 horizontale starke Fortsätze, die sich wieder in 2 starke Äste theilen. Diese gehen den entsprechenden Fortsätzen anderer Stacheln entgegen und legen sich an diese an. So entsteht ein Gerippe mit grofsen Lücken an der Oberfläche des Körpers. Die centralen Enden der Stacheln keilförmig. Auf den Suturen der Äste stehen hin und wieder feinere kürzere, nach innen nicht verlängerte Stachelchen, mehrentheils mit Knoten oder in ganzer Länge hinter einander mit queren kurzen Seitenästchen versehen. Körperinhalt eine körnige Masse. Cette.

11. *A. cataphracta* M. Eine ganz ähnliche Art mit vierkantigen mehr symmetrischen Stacheln, die Fortsätze der Stacheln zweimal getheilt. Die centralen Enden der Stacheln keilförmig zugespitzt. Keine Nebenstacheln. Cette.

12. *A. mucronata* M. Conische Stacheln, symmetrisch vertheilt 14—20, welche an der Stelle, wo sie hervortreten, 2 gegenüberstehende in horizontaler Richtung dendritisch verzweigte dünne Blättchen abschicken, welche auch siebförmig durchlöchert sein können. Aufserdem zwischen diesen Fortsätzen und dem centralen Ende des Stachels an dem dicksten Theile des letztern zwei starke etwas nach dem centralen Ende gekrümmte Querbalken, auf derselben Seite des Stachelradius wie die obern Blättchen. Diese Querbalken liegen schon in dem gelbbraunen Inhalt des Körpers. Das centrale Ende des Stachels ist nicht einfach keilförmig, wie bei den andern Acanthometren, sondern läuft in 3, vielleicht 4 kleine divergirende zahnförmige spitze Fortsätze aus. Im Innern des Körpers gelbes und purpurrothes Pigment. Gröfse des Körpers $\frac{1}{20}'''$. Cette.

Bei dieser letzten merkwürdigen Form konnte ich mich überzeugen, dafs die Haut des Thiers continuo noch über den obern dendritischen oder siebförmigen Blättchen weggeht,

welche man der Schale eines *Haliomma* vergleichen könnte, während dann die untern Schenkel gleichsam dem Kerngerüste eines *Haliomma* entsprechen. Soll dagegen die äufsere Haut der Acanthometren der häutigen Capsel gleichen, von welcher bei den Thalassicollen und Polycystinen die Fäden abgehen, so würden die beiden Stockwerke von Balken der *Acanthometra mucronata* als innere Skeletbildung gleich dem einfachen oder mehrfachen Nucleus von *Haliomma* oder dem Nucleus von *Cladococcus* anzusehen sein. Betrachtet man endlich die äufsere Haut der *Acanthometra mucronata* als eine noch über einer äufsern Schale liegende Cutis des Thiers, so wäre dies etwas, was bei keiner Polycystine wieder erscheint und es wären die äufsern Decken gleichsam duplicirt.

Noch eine Abtheilung von Acanthometren enthält diejenigen ohne Panzer, deren Stacheln gegabelt sind.

13. *A. furcata* M. Die Stacheln sind, so weit sie aus dem Körper hervorstehen, in ganzer Länge in 2 weit von einander getrennte parallele Zinken getheilt. Diese Theilung beginnt von einem breiten Knopfe des Stachels an, an welchem man zwischen den fortgesetzten Spitzen noch 2 nicht in Zinken fortgesetzte Knötchen bemerkt. Der im Körper versteckte Theil des Stachels ist dünn, einfach wie der Stiel einer Gabel und verdünnt sich nach innen, schwillt jedoch ehe er das innere Ende erreicht, noch einmal in einen Knopf an. Das innere Ende ist wie gewöhnlich keilförmig zugespitzt. Im Innern des Körpers gelbe Zellen und purpurrothe Pigmentkörner. Körper im Durchmesser $\frac{1}{27}'''$. Cette.

14. *A. dichotoma* M. Bei dieser Art ist der äufsere und innere Theil der Gabel ähnlich gestaltet, die Gabel ist ohne Stiel, vielmehr pincettenförmig oder feuerzangenförmig bis an das keilförmige innere Ende gleich gespalten; die Gabelzinken hängen jedoch in der Mitte der Länge der Gabel unter der äufsern Haut des Körpers durch eine schmale Brücke, sonst nur an der äufsersten Spitze des centralen keilförmigen Endes zusammen. Der innere Theil der Gabel ist länger als der hervorragende und vor dem keilförmigen Ende am breitesten. Die innere Masse des Körpers ist der Mitte näher gelb, weiter aufsen purpurroth.

So eigenthümlich die vorher beschriebene *A. furcata* ist, so wenig ist es die jetzt beschriebene *dichotoma* im Princip; denn sie stellt im Maximo dar, was bei gewöhnlichen Acanthometren auch der Fall ist, dafs die Stacheln Schlitze haben.

Die Charaktere der ursprünglichen Gattung *Acanthometra* wie sie oben gefafst worden sind, lassen sich nicht auf die *Acanthometra arachnoides* Clap. Monatsber. 1855, p. 675 anwenden, welche so eigenthümlich ist, dafs sie einen andern Gattungsnamen *Plagiacantha* Clap. verdient und also nun *Plagiacantha arachnoides* heifsen wird. Das Eigenthümliche liegt darin, dafs die ästigen Stacheln ohne Canal weder in der Mitte des Körpers sich aneinander legen, noch überhaupt dort zusammentreffen, sondern auswendig an einer Seite des weichen Thierkörpers sich begegnen und verwachsen, so dafs das Skelet nur eine Art Geländer bildet, an welches der sphärische weiche Thierkörper angelehnt ist, so zwar, dafs zarte Verlängerungen, analog den strahligen Pseudopodien, die von dem Körper ausgehen, die Stacheln und ihre Äste begleiten, von den Enden der Stacheln frei auslaufen, auch zwischen den Stacheln und ihren Ästen fadenartige Brücken bilden, von welchen wieder fadige Pseudopodien auslaufen, und alle die Verlängerungen das Phänomen der Körnchenbewegung darbieten. Die Gattung *Plagiacantha* steht gewissermafsen in der Mitte zwischen den Acanthometren und Polycystinen. Unter den von Hrn. Claparède und Lachmann in Gleswer bei Bergen beobachteten Exemplaren des Thierchens waren solche, deren Skelet nur aus dem bezeichneten Geländer von Stacheln bestand und wo die Verbindungsbrücken zwischen den Ästen der Stacheln nur aus thierischer Substanz mit Körnchenbewegung bestanden, dagegen in andern Exemplaren das Skelet auch in diesen Brücken selbst in Form von Arkaden vertreten war. Ein solches Skelet unterscheidet sich von dem der gewöhnlichen Polycystinen schon, dafs es kein schalenartiges Gehäuse ist; sobald aber an dem wandbildenden Stachel-Geländer Anastomosen durch Skelet-Arkaden auftreten, wie in den letztbezeichneten Exemplaren, sie ist der erste Schritt zu einem Netz und also zu dem durch seine geschlossenen Lücken oder Löcher ausgezeichneten Skelet der eigentlichsten Polycystinen angetreten.

Von der Art, wie die Thalassicollen, Polycystinen und Acanthometren die Nahrung aufnehmen, weifs man noch gar nichts. Zwar kann man vermuthen, dafs es durch die Pseudopodien geschehe. Doch bedarf ihr Zusammenhang mit dem Körper noch tieferer Aufklärung. Bei den Thalassicollen und Polycystinen lassen sie sich nur bis zur häutigen Capsel der Weichtheile verfolgen, die bei den Polycystinen meist noch unter einer äufsern Schale, bei *Cladococcus* nackt ist und die Kernschale umschliefsend, bei *Haliomma* zwischen der äufsern Schale und der Kernschale liegt und in den Polycystinen gewöhnlich die gelben Zellen noch über sich hat. Bei den Acanthometren wird, nach Hrn. Claparède's Beobachtungen, die äufsere Haut von den Tentakelfäden durchbohrt, und setzen die Fäden unter dieser ihren Weg radial in die tiefere gefärbte Masse fort. Bei *Thalassicolla nucleata* sieht man unter der dicken Haut, von der die Pseudopodien abgehen, unter dem Deckplättchen keine solche Fortsetzungen und erscheint hier zwischen dieser Haut und einer innern grofsen centralen Zelle nur eine Schicht von Kugeln und Körnern, die wie Öltropfen und Fettmolekeln aussehen. Bei *Dictyosoma* liegt unter der häutigen Capsel, von welcher die Fäden ausgehen, eine ansehnliche helle Schicht, in welcher unter dem Druck des Deckplättchens farblose Zellen, die Körnchen enthalten, zum Vorschein kommen. Ein Zusammenhang der Pseudopodien mit dieser Schichte und ihrem Inhalt ist unbekannt. Wie die Pseudopodien bei den Acanthometren ihren tiefern Ursprung nehmen, ist auch noch nicht bekannt. Da sich die Pseudopodien der Stacheln in der Nähe des Centrums der Stacheln in die Schlitze derselben fortsetzen müssen, so mufs die Quelle der contractilen Fäden sehr tief gehen. Aber man weifs jetzt noch nicht, ob sie hier zu einem einzigen die zusammengefügten Enden der Stacheln umlagernden Organ verbunden sind, oder etwa in besondern Ampullen endigen. Die Untersuchung des Körpers der lebenden Acanthometren unter dem Druck des Deckplättchens ist in dieser Hinsicht ganz unbefriedigend. Im Augenblick der Einwirkung des Drucks sind alle Fäden plötzlich verschwunden, es bleibt nur der Inhalt des Leibes, gelbe Zellen mit Körnerinhalt oder andere Pigmentzellen, rothe und andere Pigmentkörner, aufserdem aber auch farblose Zellen. Zur Unter-

suchung des Körperinhaltes ohne Druck eignen sich die mehrsten Acanthometren nicht; nur die *Acanthometra pellucida* ist durchsichtig genug, um die Lagerungsverhältnisse der gelben und farblosen Zellen und des Pigmentes zu beobachten. Bei dieser Art liegen die gelben und farblosen Zellen und die Pigmentkörner ziemlich oberflächlich, von der äufsern Haut durch einen hellen Zwischenraum getrennt. Der farbige Körperinhalt ist gegen diese äufsere Haut und den hellen Raum unter ihr, welcher von den Pseudopodien durchsetzt wird, immer scharf abgesetzt; doch habe ich mich von einer zweiten Haut, die über den farbigen Körperinhalt wegginge, nicht überzeugen können. Tiefer als die gelben und farblosen Zellen und Pigmentkörner erblickt man bei der *Acanthometra pellucida* den Raum zwischen den Stacheln bis zu ihrer Vereinigung von einer hellen Masse ausgefüllt, welche sich zwischen den Stacheln gegen die oberflächlichere Pigmentlage mit abgerundeten Erhabenheiten abzugrenzen scheint.

Im August beobachtete ich in Cette eine *Acanthometra* mit vierkantigen Stacheln, in der das Innere des Körpers ganz von kleinen Wesen wie von Infusorien wimmelte, von denen sich auch einzelne ablösten und sich umhertrieben. Bei der Vergröfserung, unter welcher das Gewimmel in dieser *Acanthometra* zuerst bemerkt wurde, konnte die Form der Kleinen und ihre Bewegungsorgane nicht bestimmt werden. Als ich die *Acanthometra* zur Anwendung starker Vergröfserungen auf eine Glasplatte gebracht hatte, sah ich die vorher so lebhafte Bewegung schon erlöschend nur noch einen Augenblick; sie hörte sogleich gänzlich auf; beim Zerdrücken des Thiers mit dem Deckplättchen war nichts von Infusorien zu sehen, vielmehr kamen aufser den gewöhnlichen gefärbten Theilen nur viele runde durchsichtige Bläschen von $\frac{1}{200}'''$ Durchmesser zum Vorschein, welche mit einigen sehr kleinen dunkleren Körnchen hin und wieder wie bestäubt waren. An diesen Bläschen konnte ich aber mittelst starker Vergröfserungen einige überaus zarte ähnliche Fäden, wie an den Acanthometren, abgehend an verschiedenen Stellen des Körpers erkennen. Es ist mir daher wahrscheinlich, dafs dieses junge Acanthometren und nicht etwa monadenartige Wesen sind. Dann würden die Acanthometren im jüngsten Zustande den alten ähnlich noch ohne Sta-

cheln sein und durch lebhafte Bewegungen von der Starrheit der erwachsenen abweichen.

Alle beschriebenen Thiere sind pelagisch an der Oberfläche des Meers mit dem feinen Netz gefischt. Auf demselben Wege erhielt ich auch lebendige Polythalamien, nämlich Orbulinen (aus der Abtheilung der *Monostega* oder *Monothalamia*) und sehr häufig jüngere Rotalien und hatte dadurch Gelegenheit ihre fadigen Pseudopodien und ihre Bewegung zu vergleichen, welche in einem Glasschälchen mit Seewasser derjenigen der Acanthometren und Polycystinen gleichet. Was von der *Orbulina universa* sonst zu berichten, kann einer spätern Gelegenheit verspart sein.

Die Menge des Auftriebs durch das feine Netz hängt davon ab, ob viel Wasser durch dasselbe gegangen, nämlich von der Dauer des Fischens und der schnellern Fahrt. Die Erhaltung der Thierchen am Leben hängt von entgegengesetzten Bedingungen ab, ferner von der Ruhe der See, dafs nämlich das Netz nicht hin und her geworfen werde, ferner von der allgemeinen Beschaffenheit des Auftriebs, dafs nicht zu viele Abgänge von Thieren, nicht zu viele todte und lebendige Wesen in derselben Wassermenge zusammen und die aufgetriebene körperliche Masse nicht allzu verdichtet sei. Die Thierchen sind sehr verschieden gegen diese Einflüsse empfindlich. *Thalassicolla* ist viel weniger empfindlich als die zusammengesetzten Sphaerozoen und Collosphaeren, von welchen lebende Exemplare selten erhalten werden. Von den Polycystinen wurden die meisten Exemplare lebend erhalten und todte, d. h. solche ohne alle Spur von Ortsbewegung, ohne Körnchenbewegung an den Fäden, und mit schlaffen oder gar in eine Gallerte verbundenen Fäden sind seltener. Dagegen waren die einfachen Acanthometren ohne Panzerfortsätze nur selten lebend erhalten und waren die mehrsten todt unter Umständen, unter welchen die mehrsten Polycystinen noch lebten.

Was die Localitäten betrifft, so sind die Acanthometren reichlicher bei Cette, die Polycystinen reichlicher bei Nizza, die Thalassicollen ausschliefslich an der sardischen, die Polythalamien an beiden Küsten vorgekommen.

Hr. Müller legte sodann folgende Abhandlung des Hrn. Prof. Max Schultze in Halle vor: über die Endigungsweise des Geruchsnerven und die Epithelialgebilde der Nasenschleimhaut. (Mit 1 Lithographie.)

Den Bemühungen der Hrn. Eckhard in Gieſsen und Ecker in Freiburg ist es zu danken, daſs wir über die Epithelialgebilde der *regio olfactoria* der Nase, welche ihrer leichten Zersetzbarkeit willen sich den Versuchen einer genaueren mikroskopischen Analyse bisher entzogen hatten, befriedigendere Kenntniſs erhielten. (Vergl. Eckhard Beiträge zur Anatomie und Physiologie Heft 1, 1855, pag. 77; Ecker Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg i. B., 1855, No. 12; Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. 8, 1856, pag. 303.) Durch glückliche Erhärtungs- und Macerationsmethoden gelang es Ersterem beim Frosch, Letzterem beim Menschen und einigen Säugethieren die Elemente der Epithelialschicht zu zerlegen, und beide Forscher fanden übereinstimmend die Gestalt der Epithelzellen so abweichend vom Gewöhnlichen, daſs sie mit Rücksicht auf die chemische Beschaffenheit derselben die Hypothese aufstellten, diese Zellen möchten mit ihren faserartig ausgezogenen Enden eine unmittelbare Fortsetzung der Geruchsnervenfasern sein. Die ganze Oberfläche der *regio olfactoria* der Nase würde danach von den pallisadenähnlich gestellten Endzellen der Geruchsnervenfasern bedeckt sein, und der Perception des Reizes riechender Substanzen dienen.

Die Arbeiten der genannten Forscher, weit entfernt einen Beweis für ihre Hypothese zu liefern, muſsten zu einer Prüfung der von ihnen nur kurz geschilderten anatomischen Verhältnisse anregen.

In Folgendem erlaube ich mir die Resultate von Untersuchungen, welche ich über das Geruchsorgan von Vertretern aller Wirbelthierklassen angestellt habe, im Auszuge darzulegen.

1) Die *regio olfactoria* der Nasenschleimhaut aller Wirbelthiere ist, wie der übrige Theil dieser Schleimhaut, von Epithelialzellen bedeckt, welche mit den Geruchsnerven in keinem Zusammenhange stehen. Diese Zellen der *regio olfactoria* sind langgestreckt, an den freien oberen Enden annähernd sechs-

seitig prismatisch, und gehen central in einen längeren oder kürzeren Fortsatz aus, welcher ganz die chemische Natur anderer Epithelialzellenfortsätze beibehaltend, durch seitliche Ausläufer öfter auch mit benachbarten in Verbindung tretend, in der Nähe der bindegewebigen Unterlage sich zu verbreitern und zu theilen pflegt, und mit den oft mehrfachen mehr oder weniger feinen Ausläufern an der Grenze des Bindegewebes endet. Es sind das diejenigen Zellen, welche Ecker vom Menschen (Berichte etc. Taf. IV, fig. 1, 2, 4, Zeitschr. f. w. Z. etc. Taf. XIII, fig. 4), Eckhard vom Frosch (l. c. Taf. V, fig. 2, 5, 6. 3 u. 4 b) doch zum Theil nicht ganz naturgetreu abbilden.

Dieselben tragen beim Menschen, bei Säugethieren, Vögeln und Amphibien niemals Wimpern, gehen aber am Rande der *regio olfactoria* in die Wimperzellen der übrigen Nasenschleimhaut allmählig über. Ihre langen, nach unten verästelten Fortsätze werden dabei kürzer und schwinden mehr oder weniger ganz. Statt der wimperlosen, äufserst zarten, dünnen, vergänglichen vorderen Begrenzungshaut tritt die mit Wimpern bekleidete, dickere, doppelcontourirte Zellwand auf. Das chemische Verhalten beider Zellenarten gegen Chromsäure und doppelt chromsaures Kali ist ein gleiches. Sie lassen sich fast in jeder beliebig concentrirten Lösung dieser Stoffe erhalten.

Die Epithelzellen der *regio olfactoria* sind oft Sitz einer Pigmentablagerung, welche in Verbindung mit einer meist gleichzeitig vorhandenen Pigmentirung der Bowmann'schen Schleimdrüsen-Zellen Ursache der bei vielen Säugethieren intensiv braungelben Färbung dieser Gegend ist. Beim Menschen und Meerschweinchen sind es die peripherischen prismatischen Zellenkörper, in welchen das Pigment seinen Sitz hat, während dasselbe bei Hund, Katze, Schaaf, Pferd die unteren verbreiterten und oft verästelten Zellenenden färbt, also die Grenze zwischen Epithel und bindegewebiger Grundlage der Schleimhaut bezeichnet. In Folge dieser Pigmentirung unterscheidet sich auch beim Menschen die *regio olfactoria* durch eine bereits mit blofsem Auge erkennbare gelbliche Farbe von den angrenzenden Theilen der Schleimhaut, wie neuerdings besonders Ecker hervorgehoben hat. Doch zeigen sich gerade beim Menschen bedeutende Schwankungen in der Ausdehnung dieser gefärbten

Gegend. Es kommen selbst mitten in der *regio olfactoria* pigmentlose wimpernde Stellen vor, woraus sich Kölliker's Angabe erklärt, dafs er bei einem Hingerichteten auch die obersten Parthieen der Nasenhöhle wimpernd gefunden, und umgekehrt zeigen sich in die wimpernden Parthieen der oberen Muschel und der Scheidewand öfter Gruppen wimperloser pigmentirter Zellen eingebettet.

Übrigens finden sich wie in der Form so auch in der Pigmentirung Übergänge zwischen beiden Zellenarten.

2) Zwischen diesen unzweifelhaften Epithelialzellen der *regio olfactoria*, bei welchen an einen Zusammenhang mit den Olfactorius-Fasern nicht zu denken ist, finden sich bei allen Wirbelthieren in grofser Zahl andere Zellen von abweichender Gestalt und eigenthümlicher chemischer Beschaffenheit. Sie bestehen aus einem rundlichen Zellenkörper und zwei in entgegengesetzter Richtung abgehenden feinen Fortsätzen, von welchen der eine, nach der Peripherie strebende, in gleicher Höhe mit der freien Fläche der Epithelialzellen endigt, der andere nach der bindegewebigen Grundlage der Schleimhaut verläuft. Die Zellenkörper liegen in sehr verschiedener Höhe zwischen den Epithelialzellen, der freien Oberfläche bald näher bald ferner, und sind fest eingebettet zwischen den einen dichten Filz bildenden Fortsätzen der letzteren. Von den beiden zarten Fäden, in welche dieselben übergehen, und welche sich nur bei ganz bestimmten Concentrationsgraden der zur Erhärtung und Maceration angewandten Flüssigkeiten erhalten, ist der centrale der feinere, bald nach seinem Ursprunge aus der spindelförmig ausgezogenen Zelle als zartes Fädchen bei starken Vergröfserungen eben nur noch erkennbar. Derselbe läuft ohne je in directe Verbindung mit den Epithelialzellenfortsätzen zu treten, gestreckt und ohne Verästelungen oder Theilungen bis zur bindegewebigen Grundlage der Schleimhaut, an welcher er bei jeder Präparation, die ihn isolirt, auch abreifst. Was diesen Zellenfortsatz aber als einen ganz eigenthümlichen kennzeichnet, das sind die regelmäfsig an demselben sichtbaren Varikositäten von spindel- oder kugelförmiger Gestalt, welche bis an sein an der Grenze der Epithelialschicht noch leicht isolirbares Ende in unregelmäfsigen Zwischenräumen bald gröfser

bald kleiner vorhanden sind, und diesem Faden das Ansehen einer feinsten Nervenfaser geben, wie sie sich in der *retina* in der Schicht des *opticus* und als Ganglienzellenfortsätze finden, mit welchen letzteren derselbe auch in seinen chemischen Eigenschaften durchaus übereinstimmt.

Stets etwas breiter ist der entgegengesetzte Zellenfortsatz, welcher in gleicher Höhe mit den freien Flächen der Epithelialzellen sein Ende findet. Derselbe beginnt an dem Zellenkörper ziemlich breit, verschmälert sich aber schnell bis auf 0,0004—0,0008 par. Lin. und läuft in gleicher Breite aufwärts. Dieser Fortsatz ist ebenso vergänglich wie der centrale, und bei gewissen Concentrationsgraden der umgebenden Flüssigkeit auch durch Varikositäten ausgezeichnet, welche ihm abgesehen von seiner etwas gröfseren Breite ganz dasselbe Ansehn geben, wie das jener central verlaufenden Fädchen.

Diese bei allen darauf untersuchten Wirbelthieren von mir aufgefundenen Zellen hatte Eckhard beim Frosch gesehen, und l. c. fig. 3 c, d, fig. 4, c wenn im Allgemeinen auch unvollkommen doch in den peripherischen Fortsätzen ganz richtig abgebildet, die Bündel derselben fig. 9, 10 aber für Drüsenelemente gehalten. Ecker hat beim Menschen nur die Zellenkörper nicht aber die charakteristischen Forssätze erkannt, und erstere als Ersatzzellen angesprochen.

Sehr eigenthümliche Verhältnisse bietet die Beschaffenheit des freien, an der Oberfläche der Epithelialschicht zu Tage liegenden Endes der fraglichen Zellen. Schon Eckhard führt an, dafs die *regio olfactoria* des Frosches mit Wimperhärchen bedeckt sei, welche sich durch ihre Länge und Zartheit von denen anderer Gegenden unterscheiden. In der That sind dieselben durchaus anderer Art als die bekannten die Flimmerbewegung erzeugenden Wimpern. Nicht nur dafs ihre Länge eine aufserordentlich bedeutende ist, nämlich bis zu 0,04‴ steigt, also die gewöhnlicher Wimpern um das 8—10fache übertrifft, ferner ihre Feinheit die Unterscheidung isolirter Härchen nur mit den besten Instrumenten zuläfst, so sind auch die Bewegungserscheinungen und ihre chemischen Eigenschaften durchaus abweichend. Untersucht man die *regio olfactoria* eines frisch eingefangenen Frosches (*Rana esculenta*) gleich

nach der Decapitation in *humor aqueus* desselben Thieres, so ist ein leichtes Wogen an den meisten Härchen zu erkennen, wie an den Schwänzen zahlreicher aber bereits fast abgestorbener Spermatozoiden. Da die Bewegungen nur schwach und nicht gleichförmig sind, so bringen sie nie einen Strudel in der umgebenden Flüssigkeit zu Stande. Die längsten unter den Härchen zeigen meist von Anfang an gar keine Bewegungen, nach Verlauf von 15—20 Minuten bemerkt man nur noch an den kürzesten eine solche, und bald hört auch diese gänzlich auf. Dasselbe tritt auch bei unverletzter Nase ein, so dafs eine Stunde nach dem Tode schon keine Spur einer Bewegung mehr sichtbar ist. Kali- und Natronlösung bewirken keine Wiederbelebung derselben, wie dies nach Virchow's Beobachtungen bei gewöhnlichen Wimpern geschieht, und Zusatz von Wasser zerstört die Härchen augenblicklich.

Mufs diese leichte Vergänglichkeit und das schnelle Aufhören der überhaupt nur sehr geringen Bewegungen im Vergleich mit den bekannten Erscheinungen an anderen Wimpern, in hohem Grade auffallen, so steigt unsere Bewunderung wenn wir erkennen, dafs diese Härchen nicht wie Eckhard angiebt und wie man allerdings vermuthen sollte, den Epithelialzellen aufsitzen, sondern den zwischen diesen zu Tage tretenden varikösen Faserzellen. Eine jede dieser letzteren trägt auf einem starklichtbrechenden Knöpfchen 6—10 der langen, im ruhengen Zustande borstenartig gestreckten Härchen, welche frei in den Luftstrom der Nase hineinragen. Da mindestens 4—6 solcher Härchenzellen eine jede wimperlose Epithelialzelle im Kreise gestellt umgeben, so kann es nicht wnndern, dafs wir an der unverletzten Nasenschleimhaut die durch die Epithelialzellen gebildeten Lücken in der Anordnung der Härchen nicht wahrnehmen.

Diese eben beschriebenen Verhältnisse sind sehr leicht an dem Geruchsorgan eines Frosches zu constatiren, welches 24 Stunden oder länger in einer Lösung von $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$ Gran trockner Chromsäure auf die Unze Wasser gelegen hat. Die Decke der Nasenhöhle werde vor dem Einlegen weggebrochen und das Kopfstück möglichst verkleinert; die Menge der Flüssigkeit aber sei nicht unter 2 Unzen. Ein solches Präparat durch gu-

ten Verschlufs vor dem Schimmel geschützt, kann noch nach Wochen zur mikroskopischen Untersuchung dienen.

Stärkere oder schwächere Chromsäurelösungen zerstören die feinen Härchen, wie solche auch zu einer unveränderten Erhaltung der variköseu Faserzellen nicht brauchbar sind.

Ganz ähnliche Bildungen finde ich in der *regio olfactoria* von *Salamandra maculata, Bufo variegatus, Coluber natrix, Anguis fragilis, Lacerta* und bei vielen Vögeln. Frisch in *humor aqueus* untersucht, sieht man von der freien Epithelialfläche aus zahllose steife Härchen bis zu 0,05''' Länge in die umgebende Flüssigkeit ragen, von welchen die längsten ganz regungslos stehen, die jüngeren dagegen meistens einige Zeit hindurch leichtwogende Bewegungen zeigen, die bei Berührung mit Wasser sogleich aufhören, indem die Härchen einschrumpfen und verschwinden. Gelingt es nach Maceration in Chromsäure die Elemente der Epithelialschicht unverändert zu isoliren, was bei den beschuppten Amphibien und warmblütigen Thieren meist dünnere Lösungen (von $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{16}$ Gran auf die Unze Wasser) erfordert, so überzeugt man sich leicht, dafs wie beim Frosch nur die variköseu Faserzellen es sind, welche die wimperartigen Anhänge tragen, die Epithelialzellen dagegen solcher gänzlich ermangeln. Und zwar kommen bei den meisten der genannten Thiere neben solchen Elementen, die wie bei *Rana esculenta* mehrere wimperartige Anhänge besitzen, auch noch variköse Zellen vor, welche sich nur in ein einziges langes borstenartiges Härchen mit breiter Basis aber aufserordentlich fein auslaufender Spitze fortsetzeu.

So allgemein auch diese die Epithelialzellen der *regio olfactoria* weit überragenden haarförmigen ein- oder mehrfachen Fortsätze der variköseu Faserzellen bei Amphibien und Vögeln vorkommen, so fehlen sie doch den Fischen, den Säugethieren und dem Menschen. Man überzeugt sich von deren Abwesenheit leicht durch Untersuchung frischer Präparate in *humor aqueus.* Dennoch fehlen auch hier nicht kleine Aufsätze auf den letztgenannten Elementen, welche über die Epitheloberfläche hinausragen. An erhärteten Präparaten habe ich solche beim Menschen, vielen Säugethieren und unter den Fischen beim Hecht in Form kleiner 0,001—0,002''' langer stäb-

chenförmiger Gebilde gesehen, welche durch eine scharfe Querlinie vom Zellenfortsatz abgegrenzt sind und hier sich leicht ablösen. Ihre Art das Licht zu brechen ist eine solche, dafs man in *humor aqueus* auch mit den besten Instrumenten eben nur eine leichte Andeutung derselben wahrnimmt.

Unternehmen wir es nach dieser Darstellung von dem Vorkommen gewisser eigenthümlicher Faserzellen in der Epithelschicht der *regio olfactoria* der Wirbelthiere nach dem Ansehn und den chemischen Eigenschaften derselben einen Vergleich zu ziehen zwischen ihnen und anderen bekannten Zellenformen, so ist zunächst hervorzuheben, dafs in keiner anderen Epitheliallage, namentlich weder in der Nase nach abwärts von der *regio olfactoria,* noch in der Luftröhre eine Spur solcher variköser Faserzellen aufzufinden ist, wie wir sie an dem angeführten Orte ganz constant finden. Die Ersatzzellen, welche in geschichteten Epithelien als jüngere Zellengeneration unter und zwischen den oberflächlichen gelagert sind, reichen nicht bis an die freie Fläche. Freilich kommen an jungen Epithelzellen, wie bisher wenig beachtet worden, längere Fortsätze vor, welche ihnen eine spindel- oder sternförmige Gestalt geben, aber nie findet sich auch nur eine Andeutung an die Gestalt, Lage und chemische Natur unserer Zellen der *regio olfactoria.* Es bleiben, worauf oben bereits hingewiesen wurde, nur Zellen der Nervenapparate zur Vergleichung übrig, und unter diesen als der peripherischen Ausbreitung eines Sinnesnerven angehörig bieten sich die Zellen der *retina* vor anderen dar. Nach den bekannten Untersuchungen von H. Müller Kölliker, Remak u. A. laufen die multipolaren Ganglienzellen der Nervenhaut des Auges in feine variköse Fädchen aus, welche mit den feinsten Fäserchen des *Opticus* durchaus übereinstimmen, auch mit denselben in unmittelbarem Zusammenhange gesehen wurden, so dafs über die Bedeutung der ersteren als Nervenzellen nicht der geringste Zweifel obwalten kann. Bei einer Vergleichung dieser multipolaren varikösen Faserzellen mit den bipolaren der *regio olfactoria* stellte sich in dem chemischen Verhalten gegen Chromsäure, doppelt chromsaures Kali, Sublimat, Kupfer- und Zinkvitriol eine vollständige Übereinstimmung heraus. Die Zellenkörper mit ihren Kernen las-

sen sich in mannigfach verschieden concentrirten Lösungen dieser Stoffe erhalten, man findet sie bald mehr eingeschrumpft bald in halber Auflösung begriffen, aber die scharfe äufsere Contour der Zellen und namentlich ihre zarten varikösen Fortsätze können nur bei ganz bestimmten Concentrationsgraden beobachtet werden. Das Verhältnifs der Lösung schwankt für Chromsäure zwischen $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{16}$ Gran auf die Unze Wasser, und richtet sich sowohl nach der Verschiedenheit der Thiere als nach der Zeit, welche zwischen dem Tode und dem Einlegen in die Flüssigkeit vergangen ist. Bei längerer Dauer derselben bedarf es stärkerer Lösungen als wenn das Präparat gleich nach der Decapitation vorbereitet wurde. Von sehr bedeutendem Einflufs ist ferner die Beimischung von löslichen organischen Stoffen wie Blut, Schleim, Eiweifs zu den zur Erhärtung und Maceration angewandten Flüssigkeiten; eine solche Beimischung kann namentlich bei warmblütigen Thieren sehr günstig wirken, wenn gleichzeitig die Chromsäurelösung etwas concentrirter gewählt war.

Eine Reihe in diesem Sinne ausgeführter Untersuchungen hat mich in den Stand gesetzt, wie ich glaube, mit gröfserer Sicherheit als bisher möglich war, über die nervöse oder nicht nervöse Natur gewisser Fasern zu entscheiden. So erwähne ich nur, dafs sich für die sämmtlichen an der *membrana limitans* endigenden radiären Fasern der *retina* herausstellte, dafs dieselben in ihrer ganzen Länge keine Gemeinschaft mit Nervenfasern haben, eine Ansicht, welche bereits von Remak, Bidder und Blessig ausgesprochen worden, jedoch auf alle radiären Elemente der *retina* ausgedehnt wurde. Es giebt aber in dieser Haut aufser den eben erwähnten radiären Elementen noch andere in gleicher Richtung verlaufende Fasern von bestimmt nervöser Natur. Diese haben dasselbe Ansehn, dieselbe chemische Beschaffenheit wie die Ganglien-Zellenfortsätze und wie die feinen varikösen Fasern der grauen Substanz nach aufsen von den Zellen, und erhalten sich auch nur unter denselben schwierig zu regulirenden Umständen. Die Nichtbeachtung dieses hier nur kurz anzudeutenden Unterschiedes zwischen zwei total verschiedenen radiären Faserarten der *retina* ist die Ursache der bestehenden Meinungsverschiedenheiten über die

physiologische Bedeutung dieser überall für gleichwerthig gehaltenen Elemente. Die eine Art dieser Fasern verhält sich genau wie die Epithelialzellenfortsätze der *regio olfactoria*. Sie sind fast in jeder beliebigen Chromsäurelösung (schwankend zwischen $\frac{1}{64}$ und 3, 4 und mehr Gran auf die Unze Wasser) zu erhalten, haben keine Ähnlichkeit und keinen Zusammenhang mit den feinsten Opticusfädchen, und stellen aller Wahrscheinlichkeit nach nur einen Stützapparat für die zweite Art von Fasern dar, welche zwischen die erste gelagert nach Ansehn und chemischem Verhalten wie nach ihrer Verbindungsweise mit entschieden nervösen Gebilden nur für Nervenelemente gehalten werden können.

Solche und andere vergleichende Untersuchungen haben es immer wahrscheinlicher, ja so gut wie gewifs gemacht, dafs die varikösen Faserzellen der *regio olfactoria* Nervenzellen seien.

3) Dieser Ansicht von der Bedeutung der letztgenannten Zellen als Elementen des Nervensystemes den endgültigen Beweis zu geben, bedarf es des Nachweises eines directen Zusammenhanges derselben mit den Fasern des Geruchsnerven, welcher sich in der bindegewebigen Grundlage der Schleimhaut der *regio olfactoria* verästelt. Über den feineren Bau des letzteren, namentlich die Art seiner Primitivfasern, sind die bisherigen Untersuchungen wenig befriedigend. Nach Todd und Bowmann's Entdeckung seiner Zusammensetzung aus blassen, leicht granulirten, breiten kernhaltigen Fasern sind kaum wesentliche Fortschritte in der Erkenntnifs feinerer Structurverhältnisse gemacht worden. Kölliker (Mikroskopische Anatomie Bd. II, p. 770) beschreibt die Elemente als Röhren von 0,002—0,01''' Breite, mit zarter, structurloser Hülle und feingranulirtem, zähflüssigem, mit Kernen durchsetztem Inhalt, welche sich nicht in feinere Fibrillen zerlegen lassen, aber von den Stämmen nach den Ästen zu durch Theilung verschmälern.

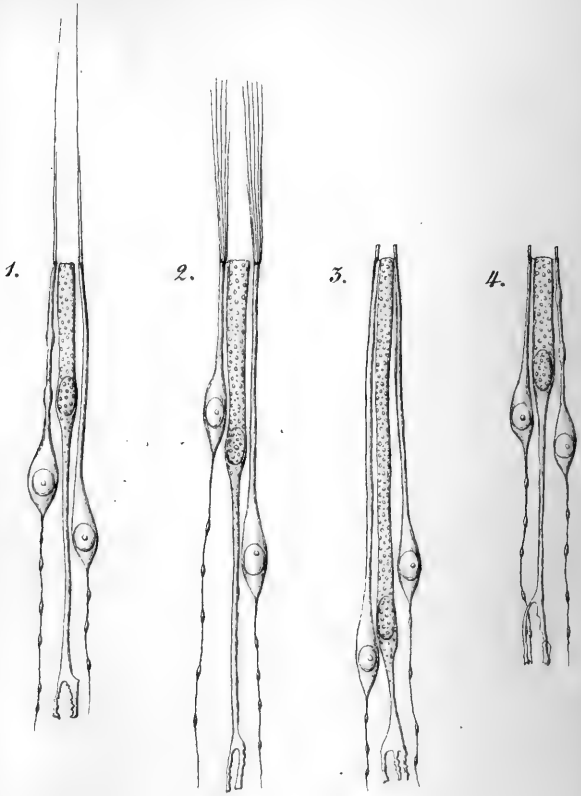
Nach meinen an den Geruchsnerven von Vertretern aller Wirbelthierklassen angestellten Untersuchungen sind jedoch diese von Kölliker als Primitivfasern angesehenen Röhren nicht so einfach. Schon an frischen, in *humor aqueus* liegenden Präparaten sieht man den Inhalt der structurlosen Scheide so deut-

lich längsstreifig, dafs die Anwesenheit feinerer Fäserchen im Innern sehr wahrscheinlich erscheint, und wird dieselbe durch Erhärtung in Chromsäure oder doppeltchromsaurem Kali zur Gewifsheit. Es sind 0,0002—0,001''' breite Fasern, welche zu Bündeln vereinigt und von einer durchsichtigen Scheide umhüllt, die beschriebenen Röhren darstellen. Breitere und schmälere sind neben einander in einem Bündel enthalten, an den breiteren finden sich Theilungen, manchmal wie es scheint selbst anastomotische Verbindungen, welche das Isoliren der Fäserchen, die überhaupt eng aneinander kleben, erschweren. Dennoch sind an abgerissenen Enden der Bündel die Elemente oft sehr deutlich isolirt sichtbar. Gegen die feineren Äste theilen und verschmälern sich die Bündel, die structurlose Scheide verliert sich und die Primitivfasern, die jetzt alle der feinsten Art angehören, treten frei auseinander. Die Fäserchen gleichen den durch wiederholte Theilung der Ganglienzellenfortsätze im *bulbus olfactorius* entstandenen Elementen, welche Axencylindern analog sind, und in ungeheuren Massen die Rinde des Bulbus zusammensetzen. Sobald sie die letztere verlassen, werden sie zu Bündeln vereinigt von einer Scheide umgeben, mag der Bulbus am Hirn unmittelbar anliegen, wie bei vielen Fischen, Amphibien und den Vögeln, oder erst am Eingang in die Nasenhöhle sich befinden. Mit dem Austritt aus dem Bulbus stellen sich auch die Längskerne im Nerven ein, liegen jedoch nicht im Innern der Primitivfasern. Sind die letzteren an der Peripherie im Begriff auseinander zu treten, so befinden sie sich bereits unmittelbar unter der Epithelialschicht der Schleimhaut. Hier geht nun eine Veränderung in den Fasern in der Art vor, dafs sie zarter, weicher, vergänglicher, Diffusionserscheinungen zugänglicher und deshalb schwerer darstellbar werden, und die vorher nicht vorhandene Neigung Varikositäten zu bilden sich bei ihnen einstellt. Gewöhnlich reifsen bei der Präparation die Fasern vorher ab, ehe diese Veränderung an ihnen eingetreten ist, denn mit derselben befinden sie sich bereits jenseits der Bindegewebsschicht zwischen den Basen der Epithelialzellen, an der Stelle wo wir die Enden der centralen Ausläufer der varikösen Faserzellen fanden. Es spricht Nichts gegen die Ansicht, dafs hier ein di-

recter Zusammenhang beider durchaus gleichartiger Elemente statthat. Wenn ein solcher in keinem einzigen Falle zur Beobachtung gekommen ist, so darf das nicht Wunder nehmen. Die zur Untersuchung nöthige Maceration bewirkt, dafs die ganze Epithelialschicht mit Einschlufs der Nervenzellen sich leicht von der bindegewebigen, nervenreichen Unterlage löst, so dafs an dieser Stelle eine Trennung des Zusammenhanges viel früher eintritt, als die Isolirung eines Nervenästchens möglich wurde.

Es könnte noch in Frage kommen, ob nicht an der Durchgangsstelle der Nervenprimitivfasern aus der einen in die andere Schicht noch Zellen eingeschoben wären, bipolaren oder multipolaren Retinazellen vergleichbar, in welchen dann zugleich diejenige Veränderung der histologischen und chemischen Beschaffenheit der Nervenfasern vor sich ginge, welche wir bei dem Übergange aus dem Bindegewebe in die Epithellage finden. Die sorgfältigste auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung hat jedoch nie an der Grenze beider Schleimhautschichten eine Spur von solchen Zellen ergeben.

4) Aus Allem was in dem Voranstehenden über die Epithelialschicht der *regio olfactoria* und die Elemente des Geruchsnerven mitgetheilt worden, ergiebt sich, wie ich glaube, mit einem so hohen Grade von Wahrscheinlichkeit, als unsere Hülfsmittel nur darzubieten vermögen, dafs die zwischen den Epithelialzellen gelegenen varikösen Faserzellen die peripherischen Enden des Riechnerven darstellen. In ihnen glaube ich die bisher unbekannten percipirenden Elemente des Geruchsorganes aufgefunden zu haben, und dürfte auf sie allein der Name Riechzellen passen, welchen Ecker den Epithelialzellen der *regio olfactoria* geben wollte. Wie günstig für ihren Zweck die in den Luftstrom über das Niveau der Epithelialzellen hinausragenden Härchen und stäbchenförmigen Aufsätze wirken müssen, bedarf keiner weiteren Erklärung. Aus der Continuität und wahrscheinlichen chemischen Identität der Härchen mit den sie tragenden Zellen möchte ich schliefsen, dafs erstere nicht blofs mechanisch zum Auffangen von Molekeln riechender Substanzen, sondern direct zur Perception der Riechstoffe dienen.



Epithelialgebilde der regio olfactoria.
In jeder Figur ist eine Epithelialzelle und an jeder Seite derselben eine Nervenzelle dargestellt.

1, von einer Eule. 3, vom Hecht.
2, vom Frosch. 4, vom Menschen.

Hr. Klotzsch trug hierauf eine Abhandlung des Hrn. Dr. Schacht vor: die Milchsaftgefäfse der *Carica Papaya* deren Entstehung, Bau und Verlauf.

Die sogenannten Milchsaft-Gefäfse der Pflanzen sind seit lange ein arger Zankapfel für die Pflanzen-Physiologen gewesen, und wirklich giebt es wol kein anatomisches Element, welches in seinem Bau und in seiner Anordnung so grofse Verschiedenheiten darbietet, als dieses. Bisher hatte ich nur einfache oder verzweigte Milchsaft-Gefäfse gesehen und dieselben nach ihrem Auftreten in der Pflanze für milchsaftführende Bastzellen erklären müssen, bei der *Carica* dagegen habe ich mich von dem Dasein eines wahren Systems netzförmig verbundener Milchsaft-Gefäfse überzeugt und dessen Entwickelungsgeschichte, die uns für dieses anatomische Element überhaupt zur Zeit noch mangelte, kennen gelernt. — Es sei mir deshalb gewährt, diese kleine Arbeit der Königl. Akademie der Wissenschaften als ein schwaches Zeichen meines Dankes für die mir abermals, und zwar zur Verlängerung meines Aufenthaltes auf Madeira, gewährte Unterstützung, vorlegen zu dürfen.

Der ursprünglich solide Stamm der *Carica* wird sehr frühe hohl, jedoch so, dafs überall da, wo ein Blatt austritt, das Markgewebe saftig verbleibt, während es zwischen den Blättern eintrocknet. Eigentliches Holz ist nicht vorhanden, denn im ganzen Stamm entwickelt sich niemals eine Holzzelle; das Gefäfsbündel bildet nämlich nach seiner innern Seite nur langgestrecktes zartwandiges Parenchym und Gefäfse, welche anfänglich als Ring und Spiralgefäfse, später aber als netzförmige und getüpfelte Gefäfse auftreten. Aber dennoch fehlen die Markstrahlen nicht, sind vielmehr auf dem Tangential-Längsschnitt durch den Lauf der Gefäfse, welcher kurze weite Maschen bildet, sichtbar. Die Milchsaft-Gefäfse entstehen an der innern Seite des Cambiums und zwar in einer einfachen, seltener doppelten, tangentialen Reihe (F. 1. x), sie sind deshalb in ihren Hauptstämmen auf den innerhalb des Cambiumringes gelegenen Theil beschränkt. Die Rinde nun hat unter der Oberhaut, welche kleinzellig und sparsam mit Spaltöffnungen versehen ist, eine mit Chlorophyll erfüllte schmale Zellschicht, welcher gruppenweise eine Collenchymbildung folgt. Diese Collenchymgruppen erscheinen nur da, wo von Seiten der

secundären Rinde der Basttheil eines primairen Gefäfsbündels auftritt. Das letztere theilt sich später sehr zierlich, der Linde ähnlich, und bildet wie dort gruppenweise verholzte Bastzellen aus, welche verhältnifsmäfsig kurz (bis 1 Millimetre lang) werden (F. 10.), während die Cambiumzellen, aus denen sie sich bilden (F. 9 *B*) nicht über $\frac{75-100}{400}$ Millimetre messen. Stärkemehl ist im Parenchym entweder gar nicht oder nur sparsam vorhanden.

Durchschneidet man einen Zweig nahe seinem Vegetationskegel, so tritt nur in der Gegend des Cambiumringes Milchsaft hervor, führt man dagegen tiefer herab einen Querschnitt, so quillt derselbe auch aus dem Innern des Stammes, wenngleich in geringerer Menge, die Rinde dagegen milcht nur wenig oder gar nicht und doch entquillt auch ihr bei der leisesten Verletzung der Oberhaut derselbe halbdurchsichtig weifse, schnell erstarrende Milchsaft.

Da nun die Milchsaft-Gefäfse, wie der Querschnitt zeigt, an der innern Seite des Cambiums auftreten (F. 1.), so hat man auch hier ihre Entstehung zu verfolgen. Nun erkennt man zunächst und zwar sehr bestimmt, dafs ihre Bildung sich durchaus auf das Gefäfsbündel beschränkt und nicht auch in denjenigen Theil des Cambiumringes, der die Markstrahlen entwickelt, stattfindet. Längsschnitte in der Richtung mit den Markstrahlen geführt, zeigen darauf neben den langgestreckten, sehr zartwandigen Cambiumzellen, die in der Bildung begriffenen Milchsaft-Gefäfse (F. 2. *x*), welche sich durch den mehr körnigen Inhalt und eine eigenthümliche Verdickungsweise ihrer Wand auszeichnen, aber noch dieselbe Breite als die Cambiumzellen besitzen.

Wenn man so über die Lage und das Aussehen der jungen Milchsaft-Gefäfse orientirt ist, gelangt man durch äufserst zarte Längsschnitte gegen die Markstrahlen (Tangenten-Schnitte) aus der Region des Cambiums dargestellt, leichter und sicherer zum Ziele. Hier findet man nämlich, nach der Höhe des Schnittes, entweder junge Bastzellen, oder Cambiumzellen, oder junge Milchsaft-Gefäfse. Die Cambiumzellen schlängeln sich, kurze breite Maschen bildend, um die Markstrahlen, und ganz dasselbe gilt auch sowohl für die Bastzellen als für die Milchsaft-Gefäfse, da beide direct aus ihnen hervorgehen; die Ersteren liegen an der Aufsenseite, die Anderen dagegen an der Innenseite des Cambiums (F. 1.). In den jungen Bastzellen fehlt die eigenthümliche Wandverdickung,

welche die jungen Milchsaft-Gefäfse auszeichnet, sie zeigen nur hie und da nahe bei einander liegende verdünnte Stellen, sogenannte Poren, auch hat die Querwand der Zellen ein sehr eigenthümliches aufgelockertes Ansehen angenommen, das schwer in der Zeichnung (F. 2 u. 9 *B*) wieder zu geben ist und unwillkührlich den Gedanken an die Resorption dieser Wand erweckt, wonach die fertigen Bastzellen durch allmäliges Verschmelzen mehrerer Cambiumzellen entstehen würden. In wenig späteren Zuständen ist nun diese Querwand wirklich und zwar spurlos verschwunden, nur ist die Stelle, wo sie vormals gewesen, in der Regel durch sehr zahlreiche Poren bezeichnet (F. 10.). Die so durch Verschmelzung mehrerer Cambiumzellen entstandene Bastzelle verlängert sich aber auch noch selbstständig, wodurch sich ihre Enden zuspitzen und unregelmäfsig zwischen einander schieben. Die Wand verdickt sich erst nachdem die Verschmelzung geschehen ist. Die fertige Bastzelle läfst sich deshalb durch kein chemisches Mittel in die Zellen, aus denen sie entstanden ist, zerlegen.

Die ersten Anfänge der Milchsaft-Gefäfse unterscheiden sich nur von den Cambiumzellen, aus denen sie direct hervorgehen, dadurch, dafs ihre Längswand da, wo sich zwei solcher Zellen berühren, kleine knotenartige Anschwellungen bekommt, welche den Anfängen eines sich bildenden Porenkanals durchaus ähnlich sind (F. 3. *q*.). Während aber dieselben wachsen, verschwindet hier in der Mitte des durch sie entstandenen Porenkanals die trennende Membran beider Zellen, so dafs offene Verbindungswege zwischen ihnen entstehen (F. 4.), wofür der zusammenhängende geronnene Inhalt, nach dem Erwärmen mit Salpetersäure die sichersten Beweise liefert. Die Querwand wird ebenfalls und zwar in gleicher Weise durchbrochen. Nach der Zahl der neben einander liegenden Cambiumzellen, welche die beschriebene Veränderung eingehen, richtet sich nun sowohl die Breite als auch der Bau des aus ihnen hervorgehenden Stammes der Milchsaft-Gefäfse, welcher, wenn sämmtliche Cambiumzellen an seiner Bildung theilnehmen, aus eben so vielen durch zahlreiche Löcher in den Längswänden seitlich verbundenen Röhren besteht, dagegen wenn sich die eine oder andere Cambiumreihe nicht betheiligt, aus mehreren durch

Copulation, der Spirogyra ähnlich, verbundenen Röhren zusammengesetzt ist, was bei *Carica* seltener vorkommt, im Stamm von *Sonchus* dagegen sehr gewöhnlich ist (F. 12.). Aufserdem treten aber noch leistenförmige Verdickungen auf, welche oftmals, wenn sie von einer Seite der Wand bis zur anderen reichen, das Ansehn neuentstandener Scheidewände annehmen, nicht selten aber auch eine schiefe oder gebogene Richtung innehalten oder mit den erwähnten knotenförmigen Verdickungen zusammenhängen (F. 3. u. 4.)

Nach dem Erwärmen mit Ätzkalilösung gelingt es bisweilen ein in der Bildung begriffenes Milchsaft-Gefäfs zu isoliren oder weiter in seine einzelnen Zellen zu zerlegen, worauf, zumal wenn man Chlorzinkjodlösung anwendet und dadurch eine violettblaue Färbung hervorruft, sowohl die verdickten Portionen als auch die schon entstandenen Löcher in der Zellenwand um so deutlicher hervortreten.

Aber nicht allein auf das Gefäfsbündel, dessen Cambiumzellen die Hauptstämme der Milchsaft-Gefäfse, welche ich mit *x* bezeichnet habe, bildet, beschränkt sich diese eigenthümliche Wandverdickung mit ihren weiteren Folgen, man erblickt sie vielmehr auch bänderweise über die Parenchymzellen des Markstrahls ausgedehnt und zwar auch hier mit denselben Formen auftretend, wobei jedoch die geraden leistenförmigen Figuren vorherrschend sind (F. 3. u. 4. *y*). Leicht überzeugt man sich nun, dafs diese Veränderungen im Markstrahl-Gewebe von den Cambiumzellen, welche in der Verwandlung zu Milchsaft-Gefäfsen begriffen sind, ausgehen, so dafs jene Markstrahlzellen gewissermafsen durch den directen Einflufs derselben zur Theilnahme an der Bildung der Milchsaft-Gefäfse bestimmt werden. Denn jederzeit beginnt die besprochene Veränderung in denjenigen Zellen, welche die, sich zu Milchsaft-Gefäfsen umwandelnden Cambiumzellen unmittelbar berühren, sie schreitet darauf von ihnen nach Innen, tritt aber niemals isolirt in der Mitte der Markstrahlen zuerst hervor. Auch beschränkt sich diese Erscheinung immer nur auf verhältnifsmäfsig wenige Zellen des Markstrahles, so, dafs durch sie in der unregelmäfsigsten Weise eine Verbindung der Milchsaft-Gefäfse des einen Gefäfsbündels mit denen des benachbarten erzielt wird. Oftmals erscheinen mehrere solcher Bahnen in demselben Markstrahl über einander (F. 3.). Häufig treffen von beiden Gefäfs-

bündeln gegen einander gerichtete Bahnen in der Mitte des Markstrahls zusammen, und vereinigen sich alsdann, oftmals aber läuft auch die Bahn in ihr eigenes Gefäfs zurück, viel seltener verliert sie sich, ohne das benachbarte Bündel zu erreichen, blind im Markstrahl, doch kommen alle diese Fälle neben und mit einander vor. Es hat mir nie gelingen wollen, diese Bahnen von einem Gefäfsbündel zum andern freizulegen, obschon es später, wenn die Milchsaft-Gefäfse ausgebildet sind, durchaus nicht schwierig ist. Durch Resorption der Wände an bestimmten Stellen bildete sich inzwischen auch hier sowohl eine offene Verbindung derjenigen Zellen, aus welchen diese Bahnen hervorgehen, unter sich, als auch mit den senkrecht verlaufenden Milchsaft-Gefäfsen zu beiden Seiten des Markstrahls. Ich will die letztgenannten fortan als Hauptstamm, die andern aber als Verbindungsröhren bezeichnen.

Die weitere Ausbildung der jungen Milchsaft-Gefäfse nimmt darauf einen sehr raschen Verlauf, so, dafs wenn über ihnen das Cambium weiter thätig ist, um Gefäfszellen und das sie umgebende Parenchym zu bilden, die einzelnen Cambiumzellen, aus denen die Hauptstämme der Milchsaft-Gefäfse entstanden, desgleichen die seitlich mit ihnen verbundenen Markstrahlzellen, aus denen die wagerechten oder schief verlaufenden Verbindungsröhren hervorgingen, nicht mehr als einzelne Zellen zu unterscheiden, auch durch kein bekanntes Mittel weiter in solche zu zerlegen, sondern zu einem zusammenhängenden Röhrensystem verschmolzen sind. Selbst die Verdickungen, welche vormals die Wand dieser Zellen charakterisirten, sind nunmehr gröfstentheils verschwunden. Die einzelnen Röhren der Milchsaft-Gefäfse behalten dagegen im allgemeinen die ursprünglichen Brüche der Cambiumzellen.

Mit Beihülfe des ätzenden Kali's gelingt es jetzt die nunmehr fertigen Milchsaft-Gefäfse für längere Strecken zu isoliren.

Die Hauptstämme erscheinen alsdann aus mehreren senkrecht neben einander liegenden und durch Löcher in der Seitenwand oder durch Copulation vielfach mit einander verbundenen Röhren zusammengesetzt, von welchen seitwärts ohne Regel einzelne Zweige abgehen, welche entweder zu einem benachbarten Hauptstamm führen oder wieder zu dem, von welchem sie ausgingen, eine Anastomose bildend, zurückführen, oder endlich blind endigen. Von diesen Röhren, deren Breite zwar innerhalb gewisser

Grenzen verschieden ist, die aber sämmtlich eine mit doppelter Contour sichtbare Wand besitzen, gehen nun aufserdem noch sehr zahlreich äufserst feine, sehr dünnwandige fadenförmige Zweige nach sehr verschiedenen Richtungen ab, deren Verlauf durch die Interzellulargänge bestimmt wird und die, wie es scheint, die Verbindung der Hauptröhren unter einander vermehren, namentlich aber die Verbindung zwischen den Stämmen desselben Gefäfsbündels vermitteln (F. 6.). Diese äufserst feinen Capillarröhren, man erlaube mir diese Benennung, erkennt man erst, wenn man sehr zarte Tangential-Längsschnitte, nachdem man sie mit Ätzkali erwärmt hat, unter dem einfachen Mikroskop mit aller Vorsicht zerlegt. In der Regel zerreifsen dieselben bei dieser Präparation und man erblickt nur ihre Austrittsstellen vom Hauptrohr, nicht selten gelingt es aber auch sie von einem Hauptstamm desselben Gefäfsbündels zum andern hinüber zu verfolgen (F. 6. *z.*). Dafs diese Capillarröhren durch Zweigbildung vom Hauptrohr aus entstehen, unterliegt keinem Zweifel, ja man überzeugt sich leicht, dafs ein grofser Theil jener Verdickungen des unfertigen Milchsaft-Gefäfses nichts anderes als die Anfänge solcher Verzweigungen waren, auf welche man von oben herabgesehen. Dies gilt namentlich für die kleinen knotenförmigen Verdickungen auf der Fläche der Zellwand (F. 5. *a.*), da wie die Seitenansicht zeigt, das sich bildende Capillarröhrchen als kleine kegelförmige an der Spitze oftmals etwas verdickte Ausstülpung am Hauptrohr hervortritt und darauf im Intercellulargang weiter wächst. Ähnliche knotenförmige Verdickungen an den Berührungsflächen zweier Zellen sind dagegen durch vermehrte Ablagerung von Zellstoff neben den durch Resorption entstandenen Löchern gebildet; von ihnen war schon oben die Rede. Man erkennt die letzteren beim unfertigen Milchsaft-Gefäfs daran, dafs sie immer eine gerade Längsreihe, der Wand jener Zellen entsprechend, bilden (F. 4. *a*), was auch für das fertige Milchsaft-Gefäfs seine Geltung findet, obschon sie hier nur selten wie vormals als Knoten, sondern, weil sich der Hauptstamm während seiner Ausbildung sowohl in die Breite als in die Länge ausdehnte, als kleine Löcher zwischen den copulirten Stellen auftreten. Durch ihre Längsreihen erkennt man

dann wieder die Zahl der Röhren, aus denen der Hauptstamm an der betreffenden Stelle zusammengesetzt ist (F. 8.). Nun erscheinen zwar die Austrittsstellen einer Capillarröhre, wenn man von oben auf dieselbe sieht, ebenfalls als runde oder länglich runde Löcher mit doppelter Contour, aber diese treten ohne Ordnung und nicht so nahe bei einander auf. Aber auch die leistenförmigen Verdickungen sind späterhin meistens verschwunden oder doch sehr unkenntlich geworden, was vielleicht durch die Ausdehnung der sehr elastischen Wand, wahrscheinlicher aber durch Bildung plattgedrückter Capillarröhren erklärt werden kann. In den Milchsaft-Gefäfsen der Wurzel, welche viel unfertiger als die des Stammes sind, finden sich jene leistenförmigen Verdickungen bisweilen noch erhalten. Das Capillarrohr ist im allgemeinen an seiner Austrittsstelle weiter, es verschmälert sich dann trichterförmig und mifst bisweilen nicht über $\frac{1}{400}$ Millimetre (F. 8. *z.*).

Die Wand der Milchsaft-Gefäfse der *Carica* ist sehr elastisch; letztere verlängern sich, wenn man mit der Nadel an ihnen zerrt, beträchtlich, und kehren darauf in ihre vorige Gestalt zurück. Durch Jod und Schwefelsäure wird die Wand schön blau gefärbt, Chlorzinkjodlösung bewirkt, nach dem Erwärmen mit Kali, eine violette Färbung. In der reifen Frucht ist der Milchsaft geronnen, dieselbe milcht deshalb nicht mehr.

Was nun den Verlauf der Milchsaft-Gefäfse im Stamm betrifft, so gehören dieselben entschieden dem Gefäfsbündel an und folgen demselben mit ihren Hauptstämmen durchaus. Da nun in der Regel abwechselnd an der innern Seite des Cambiums Gefäfszellen und Parenchym und dann wieder als einzelne Reihen Milchsaft-Gefäfse entstehen, so liegen dieser Anordnung entsprechend, die jüngsten Milchsaft-Gefäfse dem Cambium am nächsten, die ältesten dagegen am entferntesten, demnach den Contouren des Stammes am nächsten. Daraus erklärt es sich auch, warum der jüngste Theil eines Zweiges nur in der Cambium-Region, ein älterer Theil dagegen auch weiter nach Innen Milchsaft austreibt. In der Rinde nun finden sich gar keine senkrechte Milchsaft-Gefäfsstämme, wohl aber schicken die innerhalb des Cambiumrings gelegenen Stämme seitliche Verzweigungen in das Parenchym der Rinde, welche

ihrerseits wieder Capillarröhren aussenden, die jedoch, wie es scheint, nur bis zur Grenze der secundären Rinde gelangen und dort blind endigen.*) Die Hauptstämme eines Gefäfsbündels bestehen aus 3—8 unter einander vielfach aber unregelmäfsig verschmolzenen Röhren, sie sind wenn das Gefäfsbündel, in Zwischenräumen, schon mehrere Hauptstämme gebildet hat, unter sich durch Capillarröhren verbunden, und stehen sowohl durch solche, noch mehr aber durch die ungleich weitern Verbindungsröhren mit den Hauptstämmen der benachbarten Gefäfsbündel in directer Verbindung. Die Capillarröhren der innersten Stämme gelangen nicht bis zum hohlen Theil des Markes, dieselben scheinen vielmehr zwischen dem Parenchym blind zu endigen.

Im Blattstiel und im Blüthenstiel, welche beide hohl sind, ist der Verlauf der Milchsaft-Gefäfse derselbe als im Stamme, nur mit dem Unterschied, dafs hier, weil sich das Gefäfsbündel nicht weiter fortbildet, auch nur einmal vom Cambium aus Milchsaft-Gefäfse entstehen. In der Blattfläche nun folgen dieselben mit ihren Hauptstämmen dem Gefäfsbündel, schicken aber vielfach Capillarröhren durchs Blattgewebe.

Für die Wurzel, welche nicht hohl, aber sonst durchaus dem Stamm entsprechend gebaut ist, erscheint auch die Bildungsweise und das Auftreten der Milchsaft-Gefäfse nicht anders, doch sind dieselben hier viel sparsamer vorhanden, weshalb auch dieser Theil der Pflanze am wenigsten Milchsaft ausgiebt. In der Fruchtschale endlich, wo sie in gröfsester Menge erscheinen, ist ihre Bildungsgeschichte wieder ganz dieselbe. Hier, wo zahlreiche Gefäfsbündel das saftige Fruchtfleisch in unregelmäfsigen Schlingen durchsetzen, folgen ihre Hauptstämme wiederum durchaus denselben. Die Gefäfsbündel bestehen hier aus Cambiumzellen, einigen engen Spiralgefäfsen, denen sich in allen Fällen ein Hauptstamm der Milchsaft-Gefäfse zugesellt, der gerade hier, wo die Bastzellen fehlen,

---

*) Im Gegensatze zu der Annahme einer Ungenannten, die eine Abhandlung publicirte, über die Milchsaft-Gefäfse, ihren Ursprung und ihre Entwickelung. In: von Mohl's und von Schlechtendal's Bot. Zeitung. Jahrgang IV, p. 833—843, p. 849—859 und p. 865—872. Fr. Klotzsch.

besonders stark entwickelt ist. Diese Hauptstämme sind wiederum auch hier durch Verzweigungen mit den benachbarten Stämmen nach allen Seiten hin vielfach verbunden; nicht selten verlaufen aber auch von ihnen blinde, mehrfach verzweigte Seitenäste in das Fruchtgewebe. In der reifen Frucht lassen sich die Gefäfsbündel schon ohne Anwendung von Kali leicht isoliren. Man sieht alsdann die Hauptstämme der Milchsaft-Gefäfse in der unmittelbaren Nähe des Cambiums liegen und durch Seitenäste das Bündel gewissermafsen umspinnen.

Da nun das Gefäfsbündel-System, wie wir mit Sicherheit wissen, als ein Ganzes alle Theile der Pflanzen durchzieht, die Milchsaft-Gefäfse der *Carica* aber, welche ein Element des Gefäfsbündels dieser Pflanze bilden, noch unter einander im directen Zusammenhang stehen, so läfst sich für *Carica Papaya* auch mit derselben Sicherheit ein zusammenhängendes Milchsaft-Gefäfs-System durch die ganze Pflanze annehmen.

Der Milchsaft der *Carica Papaya* quillt schnell in grofsen Tropfen aus der verletzten Oberhaut, insonderheit der Frucht hervor, erstarrt aber bald nach seinem Austritt zu einer weichen Gallerte. Er ist halbdurchsichtig, milchartig, läfst sich mit Wasser nicht mischen und erscheint, wenn er langsam erstarrt, in kleinen runden Kugeln. In ihm sind äufserst feine, unmefsbare Körnchen vertheilt. Jod, freie Jod- und Schwefelsäure färben ihn gelb, Schwefelsäure allein bewirkt kaum einen röthlichen Schimmer, Zucker und Schwefelsäure dagegen färben ihn hoch rosenroth, was einen reichen Stickstoffgehalt bekundet. Über der Spirituslampe sorgfältig eingedickt, hinterbleibt eine farblose durchsichtige Masse, die in Wasser keine klare Lösung giebt, Ätzkali löst die Körnchen ebenso wenig. Beim Verbrennen im Platinatiegel entwickelt sich zuerst ein brenzlich mineralischer Geruch, es hinterbleibt darauf eine feste Kohle, die sich schwierig einäschen läfst und mit verdünnter Schwefelsäure nicht aufbraust.

Um die Angaben, welche von diesem Milchsaft erzählen, dafs er frisches Fleisch in wenig Stunden mürbe machen soll, zu prüfen, legte ich ein Stück frisches Rindfleisch in Wasser, worin Scheiben eines frischen Zweiges vertheilt waren, wäh-

rend ich ein anderes Stück desselben Fleisches daneben in reinem Wasser bewahrte. Nach einigen Stunden liefs sich noch kein Unterschied wahrnehmen, selbst nach einem Tage sah ich nur eine geringe Verschiedenheit in der Färbung; am zweiten Tage aber entwickelte das Fleisch, welches mit der *Carica Papaya* in Beziehung gekommen, einen entschiedenen Fäulnifs-Geruch, der bei dem andern noch nicht bemerkbar war. Nun gehen aber alle Theile dieser Pflanze, sobald die Wundfläche nicht abtrocknen kann, sehr leicht in Fäulnifs über; es scheint demnach, als ob sich diese Eigenschaft auch anderen organischen Körpern, mit denen sie in Berührung kommen, mittheilen könne.

Bei den Cichoraceen finden sich nun, wie bereits Unger*) angegeben, ebenfalls netzförmig zusammenhängende Milchsaft-Gefäfse. Ich untersuchte mehrere Sonchus-Arten und fand bei allen ein im Bau und Verlauf der *Carica* durchaus ähnliches System derselben. Die Milchsaft-Gefäfse erscheinen hier nur in der Rinde und zwar im Stamm an der Grenze der primären und secundären Rinde, demnach als erstes Erzeugnifs des Rindentheils der Gefäfsbündel. Sie werden hier für den Stamm, der darauf wirkliche Bastzellen bildet und verholzt, wie es scheint, nicht wieder erzeugt, zum wenigsten fand ich dieselben niemals zwischen den Bündeln verholzter Bastzellen und dem Cambium. In der Wurzel dagegen, die niemals hohl ist und deren ungleich breitere Rinde keine verholzte Bastzellen ausbildet, werden die Milchsaft-Gefäfse auch ferner nachgebildet und treten dann auf dem Querschnitt in kleinen zerstreuten Gruppen oder Bündeln hervor. Wenn man Tangential-Längsschnitte beider mit einander vergleicht, so sieht man, dafs die Milchsaft-Gefäfse beider Arten aus den ziemlich kurzen Cambiumzellen der Gefäfsbündel hervorgehen und in ihren Hauptstämmen immer dieselben begleiten (F. 12. u. 13.). Ganz dasselbe gilt aber auch für die Bündel verholzter Bastzellen im Stamm der Sonchus-Arten. Der Vorgang der Verschmelzung der Zellen zur Bildung der Milchsaft-Gefäfse scheint hier derselbe als bei *Carica* zu sein, nur mit dem Unterschied, dafs

*) Unger Anatomie und Physiologie der Pflanzen p. 161.

hier die Parenchymzellen der Markstrahlen viel seltener als dort an derselben theilnehmen, weil Verbindungsreihen zwischen den Hauptstämmen benachbarter Gefäfsbündel hier ungleich seltener vorkommen. Die bei *Carica* beschriebene eigenthümliche Wandverdickung tritt hier weniger deutlich hervor, die Wand der Milchsaft-Gefäfse ist hier überhaupt viel zarter. In der Wurzel verlaufen die Stämme derselben verschlungener, weil dort auch die Gefäfsbündel einen verschlungenern Verlauf annehmen (F. 13.). Mit Kali erwärmt, kann man sie isoliren, wozu der Stamm besser als die Wurzel geeignet ist (F. 11.). Für sie gilt alsdann wieder fast ganz dasselbe, was ich für *Carica* beschrieben habe; da aber die Wand viel zarter und mindestens eben so elastisch ist, so gelingt es nur selten gröfsere Portionen freizulegen. Der mit dem Gefäfsbündel aufsteigende Hauptstamm (F. 11. I u. II) entsteht aus 3—8 Längsreihen, welche, da sie im Stamm des *Sonchus* nicht unmittelbar einander berühren viel seltener und zwar durch gegen einander gerichtete Ausbuchtungen, wie bei *Spirogyra*, mit einander copulirt oder verschmolzen sind (F. 12.); diese schicken nun ihrerseits durch die Intercellulargänge des Markstrahls verlaufende Capillarröhren (*z*) aus, welche den einen Hauptstamm mit seinem Nachbar verbinden; nicht selten aber auch, wenn sie ihn nicht erreichen, blind endigen. Der Milchsaft ist weifs und dickflüssig wie Rahm, er gerinnt sehr bald in der Pflanze selbst. Von einer Bewegung desselben ist, wie bei *Carica*, nichts wahrzunehmen. Die verholzten Bastzellen der Rinde endlich sind lang und etwa von gleicher Breite als die Milchsaft-Gefäfse, sie entstehen hier sicher durch Verschmelzung mehrerer über einander gelegener Cambiumzellen und man gewahrt bei ihrer Bildung wieder jenes schon bei *Carica* beschriebene Aufquellen der Querwände, von denen bald darauf nichts mehr zu sehen ist. In der primären Rinde des Stammes liegt über jedem primären Gefäfsbündel eine Gruppe Collenchymzellen.

Während nun bei *Carica* und bei *Sonchus* allerdings netzförmige verbundene Milchsaft-Gefäfse auftreten, so finde ich weder bei den Euphorbiaceen, noch bei den Ficus-Arten und ebenso wenig bei den Apocyneen Verbindungen zweier Milch-

saft-Röhren mit einander. Dieselben begleiten auch hier als Theile des Gefäfsbündels dasselbe, sie sind sehr lang, bleiben in der Regel einfach, verzweigen sich aber auch an bestimmten Orten und treten entweder in der Rinde allein, oder gleichfalls im Marke auf. In der Rinde kommen sie nach den Pflanzen entweder vereinzelt oder in Bündeln vor, auch ist ihre Wand bald stärker bald schwächer verdickt, aber niemals verholzt; desgleichen ist ihr Inhalt bekanntlich sehr verschieden.

Aus der reifen Frucht des Feigenbaums (*Ficus Carica*) lassen sie sich mit Leichtigkeit als lange, ziemlich dicke, mit Kautschukkugeln angefüllte, mehrfach verzweigte elastische Röhren freilegen. Auch überzeugt man sich sehr bald, dafs keine Verbindung des einen Gefäfses mit dem benachbarten stattfindet, da die Seitenzweige seitlich geschlossene Enden besitzen. In der Rinde des Stammes liegen ganz ähnliche, aber selten verzweigte Milchsaft-Gefäfse vereinzelt neben den wenigen Bastzellen.

Bei *Gomphocarpus* treten selbige als lange cylindrische Röhren sowohl in der Rinde als auch im Mark auf und zwar hier in gröfster Menge. Das geschlossene Ende dieser Röhren wird nur selten aufgefunden. Innerhalb eines Internodiums verlaufen sie nun an beiden Orten mit einander parallel und verzweigen sich niemals, wo dagegen ein Blatt abgeht, schlingen sie sich an beiden Orten vielfach durch einander und theilen sich zugleich gabelig und zwar so, dafs in der Regel ein Ast ins Blatt austritt, der andere aber seinen Lauf in's folgende Internodium fortsetzt, sehr selten tritt hier eine mehrfache Verzweigung auf (F. 14.). Die verholzten Bastzellen von ungeheurer Länge in der Rinde verzweigen sich an derselben Stelle und in derselben Weise (F. 15.). Dafs sowohl die Milchsaft-Gefäfse als auch die verholzten Bastzellen durch Verschmelzung vieler über einander gelegener Cambiumzellen entstanden sind, läfst sich zwar auch hier mit grofser Wahrscheinlichkeit vermuthen, aber nicht direct beweisen, denn Längsreihen an einander heftender Mark- oder Rindenzellen, sind noch keine genügende Beweise für eine später erfolgende Verschmelzung, da alle Zellen, welche reihenweise angeordnet sind, sich auch nach dem Kochen mit Kali, mehr oder

weniger reihenweise isoliren lassen, was sicher mit der Art ihres Entstehens in Reihen zusammenhängt. Weil aber hier für die Milchsaftröhren die eigenthümliche Verdickung, welche bei *Carica* die Verschmelzung der Wände zweier Zellen begleitet, und dort die Beobachtung so sehr erleichtert, mangelt, überdies die Verschmelzung vieler über einander liegender Zellen zu einem langen Rohre sehr frühe erfolgen mufs, weil man selbst nahe dem Cambium, demnach in den jüngsten Röhren, keine Scheidewand findet, so darf man kaum erwarten, hier eine solche Beobachtung mit Sicherheit ausführen zu können. Als indirecter Beweis gegen die Verlängerung einer einzigen nur kurzen Cambiumzelle zu einem langen Milchsaftrohr kann dagegen der gänzliche Mangel kürzerer Milchsaftröhren in der Nähe des Cambiums sein.

Bei *Vinca major* endlich tritt der weifse Milchsaft nur aus der Rinde hervor. In derselben liegen stark verdickte aber nicht verholzte Bastzellen gruppenweise angeordnet, und man gewahrt sehr bald, dafs gerade sie den Milchsaft, der reichlich runde Körner führt, enthalten. Ein Querschnitt aus der jüngsten Spitze des Zweiges milcht stärker als ein tiefer abwärts geführter Schnitt, in welchen die mehr nach Aufsen gelegenen Bastzellen schon stärker verdickt sind, ja später scheint sogar, wenn die Bildung neuer Bastzellen erlischt und die bereits vorhandenen sämmtlich stark verdickt sind, das Milchen gänzlich aufzuhören. Ein Vergleich der jungen Bastzellen mit den alten zeigt aber, dafs beide sehr lang sind, so dafs es mir nie gelingen wollte, beide Enden derselben aufzufinden, obschon ich bis 2 Zoll lange Stücke freilegte. Anfangs stielrund und äufserst zartwandig, zeigen sie erst später, wenn die durch abwechselnd gestreifte Schichten hervorgerufene gitterartige Verdickung der Wand auftritt, und mit deren Bildung zuletzt ihr Milchsaft schwindet, hie und da abwechselnd bedeutende Erweiterungen und Vermengungen, wie solche für die Bastzellen der *Vinca minor* bekannt sind.

Ehe ich nun aus dem Mitgetheilten allgemeine Schlüsse ziehe, habe ich noch der Gefäfse von *Carica Papaya* zu gedenken, welche aus kurzen weiten Zellen zusammengesetzt sind und deren Wand im Stamm und in der Wurzel in der

Regel getüpfelt ist, aufserdem aber noch sehr entwickelte netzförmige Verdickungen besitzt. Glücklich geführte sehr zarte Längsschnitte aus dem Stamm, welche genau die Mittellamelle eines solchen Gefäfses darstellen, zeigen nun, dafs, so lange das letztere Saft führt, in ihm die Querwand der Zellen, aus denen es zusammengesetzt ist, nicht fehlt, sondern die äufserst zarte, nicht verholzte, Membran vorhanden ist und von einer stark entwickelten ringförmigen Verdickung umfafst wird (F. 7.). Erst wenn diese Gefäfse Luft führen, fehlt diese Scheidewand und der verdickte Rand umgiebt nunmehr ein wirkliches Loch. Die Scheidewand verschwindet darnach erst mit dem Zellsaft. Da nun, soweit meine Beobachtungen reichen, die Einfassung der Querscheidewand aller Gefäfszellen, wo selbige von einem runden Loch durchbrochen ist, jenen verdickten Rand, nur mehr oder weniger entwickelt, besitzt, so darf ich wohl annehmen, dafs auch die zarte Scheidewand überall, so lange das Gefäfs noch Saft enthält, nicht fehlen wird. Das Gefäfs der Pflanzen besteht demnach, so lange es Säfte führt, aus einer Längsreihe wirklicher Zellen, und der Saftstrom in ihm wird, wie überall im Pflanzenreich, durch Diffusion vermittelt. Da nun die Seitenwände stark verdickt, getüpfelt und verholzt sind, die Querwände aber aus einer äufserst zarten nicht verdickten Membran bestehen, so liegt es auf der Hand, dafs die Gefäfse, so lange sie Saft führen, den Saftstrom zunächst in der Richtung ihrer Längsachse leiten müssen. Wenn der Saft verschwindet, so schwinden mit ihm auch die Scheidewände der Gefäfszellen, vielleicht durch einfaches Vertrocknen, gleich dem Stengel vieler Pflanzen, welcher hohl wird, wenn der Saft aus seinen Markzellen verschwindet; erst im luftführenden Zustande ist das Gefäfs eine wirkliche Röhre. — (Ich bewahre ein sehr elegantes Präparat eines vollständig ausgebildeten, sehr stark verdickten und getüpfelten Gefäfses von *Carica* mit vollständig erhaltenen Scheidewänden, wie es F. 7. darstellt.) In den älteren luftführenden Gefäfsen dieser Pflanze erscheinen sehr häufig die bekannten secundären Zellbildungen, welche oftmals dasselbe mit einem dichten Parenchym-Gewebe ausfüllen.

Fassen wir nunmehr dasjenige zusammen, was sich aus obigen Untersuchungen ergiebt, so erhalten wir:

A. Für die Milchsaft-Gefäfse von *Carica Papaya* folgende Gesetze:

1) Die Milchsaft-Gefäfse dieser Pflanze entstehen durch Verschmelzung vieler Zellen zu einem Ganzen.
2) An dieser Bildung betheiligen sich:
   a. die Cambiumzellen, aus welchen die mit dem Gefäfsbündel verlaufenden Hauptstämme der Milchsaft-Gefäfse hervorgehen,
   b. bestimmte Parenchymzellen des Markstrahls, welche die Verbindungsröhren von einem Hauptstamm zum andern hergeben.
3) Die Hauptstämme bestehen aus mehreren parallel neben einander verlaufenden und seitlich vielfach mit einander durch Copulation verbundenen Röhren; die Verbindungsröhren sind dagegen in der Regel einfach. Die ziemlich weiten und dickwandigen Röhren beider Arten bilden noch aufserdem seitliche Ausbuchtungen, welche in die Intercellulargänge des umgebenden Parenchyms eindringen und sich dort zu zartwandigen sehr feinen Röhren, den Capillarröhren verlängern, die entweder blind endigen oder zu einem benachbarten Hauptrohr verlaufen.
4) Die Milchsaft-Gefäfse der *Carica* entstehen im Stamm und in der Wurzel, desgleichen im Blatt- und Blüthenstiel an der innern Seite des Cambiums; sie verbreiten sich von hier aus über den Holztheil des Gefäfsbündels und schicken nur seitlich Verzweigungen in die Rinde hinüber. Bei *Sonchus* dagegen erscheinen sie im Mark und in der Rinde, treten aber nicht im Holztheil auf.
5) Die Milchsaft-Gefäfse sind ein Theil des Gefäfsbündels, sie verlaufen deshalb mit ihm durch alle Theile der Pflanze. Die Wurzel der *Carica* hat weniger Milchsaft-Gefäfse als der Stamm, in der Frucht sind sie am reichlichsten vertreten. Bei *Sonchus* dagegen sind sie in der Wurzel ungleich zahlreicher als im Stamm vorhanden.

B. Für die Milchsaft-Gefäfse im Allgemeinen ergiebt sich weiter Folgendes:

1) Sämmtliche Milchsaft-Gefäfse gehören dem Gefäfsbündel (*Carica*, *Sonchus*, *Lactuca*, *Gomphocarpus*, *Vinca*, *Hoya*, *Euphorbia*, *Ficus*, *Chelidonium*). Ihre Hauptstämme verlassen niemals das Gefäfsbündel, sie begleiten dasselbe durch alle Theile der Pflanze.

2) Man darf zwei Formen der Milchsaft-Gefäfse unterscheiden:

   a. Solche, welche als einfache oder verzweigte Röhren dem Gefäfsbündel folgen, aber sich nicht unter einander oder mit denen des benachbarten Gefäfsbündels zu einem zusammenhängenden Systeme verbinden (*Gomphocarpus, Hoya, Vinca, Euphorbia, Ficus, Chelidonium*) und

   b. solche, deren Röhren sich sowohl da, wo sie neben einander liegen, hin und wieder unter sich, aber auch durch Verbindungsröhren mit denen der benachbarten Gefäfsbündel zu einem zusammenhängenden Systeme vereinigen (*Carica, Sonchus*).

3) Die Milchsaft-Gefäfse erscheinen sowohl im Mark als auch in der Rinde und nur selten (bei *Carica*) in demjenigen Theile des Gefäfsbündels, der die Gefäfse enthält und demnach als Holztheil desselben betrachtet werden mufs. Da nun die Milchsaft-Gefäfse, gleich den Bastzellen, entweder direct oder indirect aus den Cambiumzellen und zwar beide, wie es scheint, überall durch Verschmelzung mehrerer oder vieler Zellen zu einem Ganzen hervorgehen und überdies dieselbe Stellung in der Pflanze einnehmen; (bei *Viscum* und *Loranthus* kommen die Bastzellen nicht allein in der Rinde, sondern mit durchaus gleicher Gestalt auch im Holze vor; hier aber sowohl als bei *Carica* fehlen dem Holztheil die eigentlichen Holzzellen); da ferner bei *Vinca* zwischen Bastzellen und Milchsaft-Gefäfsen nicht mehr zu unterscheiden ist, weil jene aus diesen hervorgehen, und überdies verzweigte und verholzte Bastzellen ohne Milchsaft bekannt sind, (in der Rinde von *Gomphocarpus*, im Mark und in der Rinde von *Rhizophora Mangle*, und in der Rinde der *Abies pectinata*) so halte ich es durchaus für gerechtfertigt, die Milchsaft-Gefäfse auch fernerhin als

Milchsaft führende Bastzellen zu betrachten. Es kommt hier freilich zunächst darauf an, was man überhaupt unter Bastzellen versteht.*) Dafs aber die Milchsaft-Gefäfse mit den sogenannten Gefäfsen der Pflanze, sowohl in ihrer Entstehungsweise, als auch ihrem Bau und ihrer Function nach, gar keine Verwandschaft haben, bedarf keiner Erwähnung. Weil endlich verholzte, nicht Milchsaft führende Bastzellen neben wahren Milchsaft-Gefäfsen in derselben Pflanze vorkommen (*Carica, Gomphocarpus*), so darf ich wohl an die Holzzellen und das Holz-Parenchym, welche gleichfalls häufig neben einander auftreten, erinnern.

4) Die Milchsaft-Gefäfse können, da sie nur bei verhältnifsmäfsig wenigen Pflanzen gefunden werden, durchaus kein wesentliches Element des Gefäfsbündels ausmachen, weil sie sonst nirgends fehlen dürften. Da sie nun ferner nur gar selten unter sich zu einem zusammenhängenden System verbunden sind, meistens aber lange mehr oder weniger verzweigte Röhren mit geschlossenen Enden bilden, so darf man sie auch nicht mit dem Adersystem der Thiere vergleichen, zumal, da eine Fortbewegung des Milchsafts in diesen Röhren nur dann bemerkbar ist, wenn Druck oder eintretendes Wasser einen Strom in ihnen hervorruft. Welche Bedeutung sie aber für den Haushalt der Pflanze besitzen, läfst sich zur Zeit nicht bestimmen; sind wir doch über die Function der Holzzellen und der Bastzellen nicht minder im Unklaren.

C. Für die Pflanzen-Anatomie im Allgemeinen erhalten wir endlich noch 3, wie mir scheint, nicht unwichtige Bestimmungen:

1) Die Milchsaft-Gefäfse bilden sich durch ein Verschmelzen vieler Zellen zu einem Ganzen, das durch kein chemisches und mechanisches Mittel wieder in die Zellen-Elemente, aus denen es hervorgegangen ist, zerlegt werden kann.

2) Die langen Bastzellen entstehen durch ein ähnliches Verschmelzen mehrerer oder vieler Zellen zu einem Ganzen,

---

*) Meine Anatomie und Physiologie der Gewächse I. p. 245.

das ebenfalls nicht wieder in seine Zellen-Elemente zerlegt werden kann. Die Verschmelzung erfolgt sehr frühe und die Wand verdickt sich erst, nachdem sie stattgefunden. Durch eine selbstständige Verlängerung schieben sich darauf die jungen Bastzellen mit spitzen Enden zwischen einander.*)

3) Die Gefäfse der Pflanze bestehen, so lange sie Säfte führen, aus einer Längsreihe von Zellen, die Querwand schwindet später mit dem Safte, so dafs alsdann erst das Gefäfs zu einer Röhre wird, die aber niemals aus mit einander verschmolzenen Zellen besteht, vielmehr zu jeder Zeit sowohl die einzelnen Zellen-Elemente, aus denen sie entstanden ist, deutlich zeigt, als auch sich in dieselben durch geeignete Mittel zerlegen läfst.**)

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind mit der Camera lucida entworfen und auf's Genaueste nach den Präparaten ausgeführt. Die letzteren sind unter Chlorkaliumlösuug aufbewahrt, noch zum Vergleich vorhanden. Die Vergröfserung ist neben jeder Figur als Bruchzahl angegeben.

Um langweilige Wiederholungen zu vermeiden, habe ich die gleichwerthigen Theile auf sämmtlichen Figuren folgendermafsen bezeichnet.

B. Bastzellen.

Cb. Cambiumzellen des Gefäfsbündels.

Cb. R. Cambiumring.

G. Gefäfse.

H. Holzzellen, oder solche Zellen, welche ihren Platz im Gefäfsbündel einnehmen.

M. Markstrahlen.

x. Milchsaftröhren, welche aus Cambiumzellen entstanden sind und die Hauptstämme bilden.

---

*) Kurze stark verdickte und verholzte Zellen in der Rinde von *Coffea arabica,* welche direct aus den Cambiumzellen hervorgehen und deshalb als Bastzellen gedeutet werden müssen, entstehen dagegen nur aus einer Zelle.

**) Die einzige Art des Verschmelzens der Wände zweier Zellen mit einander zu einem Ganzen, welche bisher mit Sicherheit nachgewiesen war, zeigt sich bei der bekannten Copulation der *Spirogyra* und des *Syzygites.*

y. Milchsaftröhren, welche aus Parenchymzellen des Markstrahls hervorgegangen, die Verbindungsröhren zwischen den Hauptstämmen in tangentialer Richtung abgeben.

z. Capillarröhren der Milchsaft-Gefäfse, durch seitliche Auswüchse der Hauptröhren *x*. und *y*. entstanden.

F. 1—10. *Carica Papaya.**)

F. 1. Theil eines Gefäfsbündels, zu beiden Seiten von Markstrahlzellen begrenzt, im Querschnitt, nur die Partie in der Nähe des Cambiumringes darstellend. x^I sind die älteren, x^{II} die jüngsten Milchsaftröhren. *G** ist eine junge Gefäfszelle, deren Wand noch wenig verdickt ist. *G*. dagegen ist eine bereits ausgebildete Gefäfszelle, welche noch Säfte führt.

F. 2. Radialer Längsschnitt aus der Gegend des Cambiumringes. Das sich bildende Milchsaft-Gefäfs *x* entsteht hier bald aus einer und bald aus zwei Zellenreihen, wie derartige Unregelmäfsigkeiten häufig vorkommen.

F. 3. Tangentialer Längsschnitt. Es liegen drei Gefäfsbündel *I, II* und *III* neben einander; bei *p*. erscheinen die Zellen noch gleich den Zellen des Cambium's, bei *q*. zeigen sich die knotenförmigen Verdickungen der Längswände, als erstes Kennzeichen des sich bildenden Milchsaft-Gefäfses, bei *r*. sieht man darauf knotenförmige und leistenförmige Verdickungen, desgleichen durch Resorption entstandene Löcher in den sich berührenden Zellwänden. Einzelne Parenchymzellen der trennenden Markstrahlen zeigen dieselben Verdickungen, aus ihnen entstehen die Verbindungsröhren. Sämmtliche Zellen, welche sich an der Bildung der Milchsaft-Gefäfse betheiligen, unterscheiden sich noch durch ihren trüben Zellsaft.

F. 4. Eine Partie aus einem ähnlichen Schnitt stärker vergröfsert. *I* und *II* gehören wieder zwei verschiedenen Gefäfsbündeln an, welche durch *y* verbunden werden. Der Schnitt ist so zart, dafs der körnige Inhalt durch Abspülen mit Wasser beseitigt ist, wodurch die Verdickungen der Zellenwände, sowie die entstandenen offenen Verbindungen zwischen den sich berührenden Zellen, sowohl bei *x* als auch bei *y*, deutlich hervortreten.

F. 5 *a* und *b*. Nach dem Kochen mit Ätzkalilösung isolirte Cambiumzellen, welche in der Bildung zu Milchsaft-Gefäfsen begriffen waren.

F. 6. Theil eines radialen Längsschnittes, nach dem Kochen mit Ätzkalilösung so zerlegt, dafs zwischen den beiden Gefäfsstämmen *I* und *II*, welche demselben Gefäfsbündel angehören, das Parenchym sorgfältig entfernt wurde, so, dafs die Verbindung der Milchsaft-Gefäfse, welche beide Gefäfsstämme begleiten, durch Capillarröhren hervortritt.

---

*) Für *Carica cauliflora* gilt ganz dasselbe.

F. 7. Die Mittellamelle aus einem noch Säfte führenden Gefäfse einem Tangentialschnitt entnommen. *a* die ringförmige Verdickung welche die Querwand der einzelnen Gefäfszelle umfafst. *b* die sehr zart Scheidewand, *c* die netzförmige Verdickung der Längswand.

F. 8 *a* und *b*. Zu einander gehörende Theile eines Milchsaft-Gefäfse aus der reifen Frucht, ohne Anwendung von Kali, vollständig freigeleg die Theile *d* und *d* gehören zu einander.

F. 9. Partie aus dem radialen Längsschnitt eines einjährigen Zwei ges. Die Bastzellen zeigen gallertartig aufgequollene Querwände, welch wenig später verschwunden sind.

F. 10. Eine fertige Bastzelle isolirt. Dieselbe ist aus 4 Cambium zellen entstanden, und die Stelle der verschwundenen Scheidewand is nur noch durch die vermehrte Anzahl der Poren erkennbar.

(F. 8 ausgenommen sind sämmtliche Präparate aus einem einjährige Zweige dargestellt.)

F. 11—13. *Sonchus.**)

F. 11. Isolirte Milchsaft-Gefäfse aus dem Stamm, einem Tangentia Längsschnitt, nach dem Kochen mit Kalilösung entnommen. *I* und zwei Hauptstämme, zweien Gefafsbündeln angehörig.

F. 12. Theil aus einem Tangential-Längsschnitt des Stamme einem Gefäfsbündel entsprechend.

F. 13. Theil eines Tangential-Längsschnittes der Wurzel, eine Gefäfsbündel entsprechend.

F. 14. u. 15. *Gomphocarpus fruticosus.*

F. 14. Verzweigtes Milchsaft-Gefäfs aus dem Mark des Stamme einem radialen Längsschnitt da entnommen, wo ein Blatt abgeht, isoli Bei *a* ist noch eine Scheidewand vorhanden, was sicher zu Gunsten d Bildung dieser Röhren und Zellen benutzt werden kann.

F. 15. Verzweigte und verholzte Bastzelle aus der Rinde, demselb Längsschnitt und demselben Orte entnommen und gleichfalls isolirt.

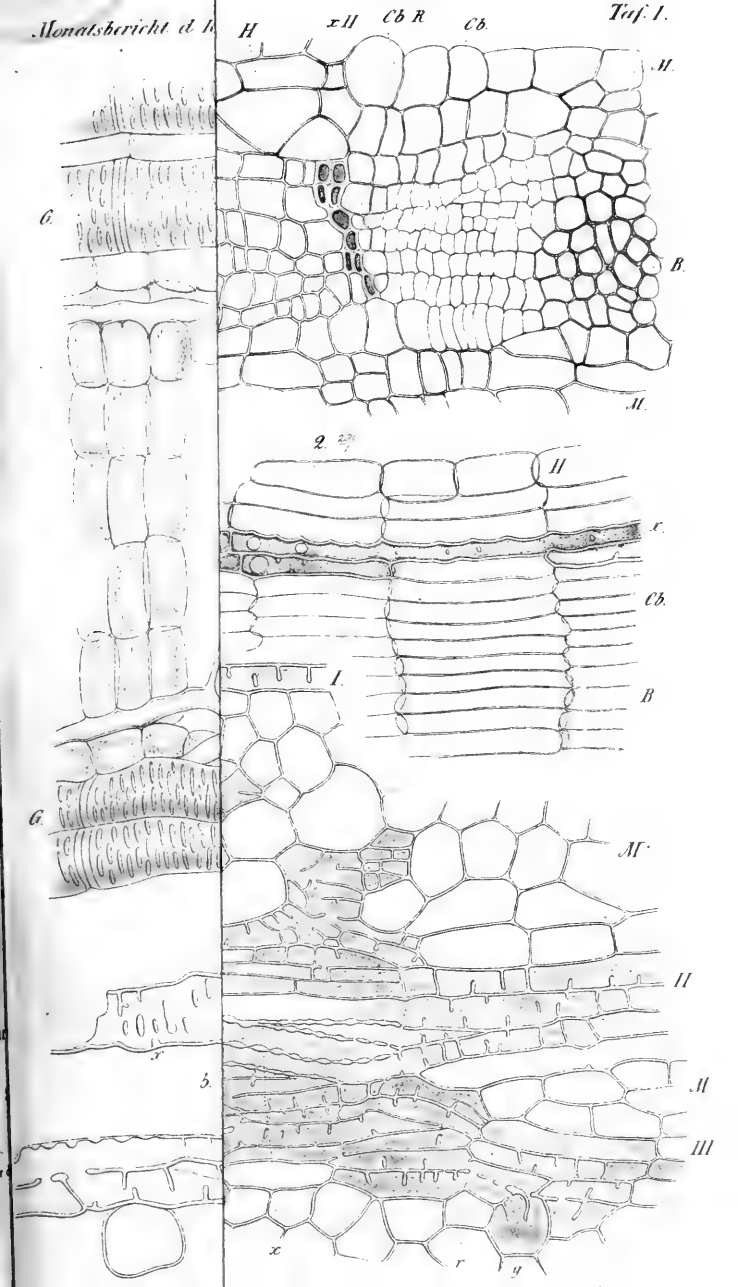
Funchal, den 15. October 1856.

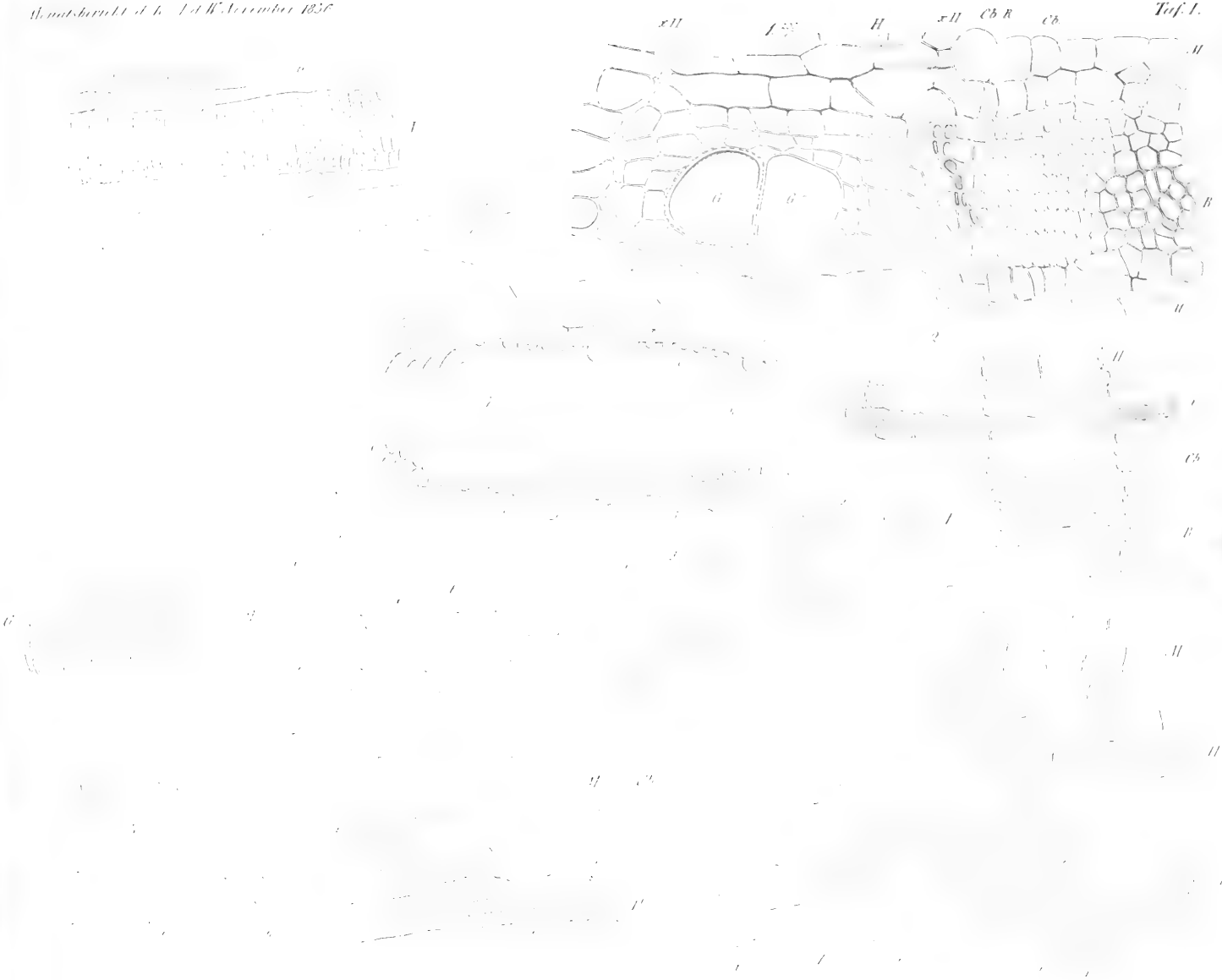
An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wu den vorgelegt:

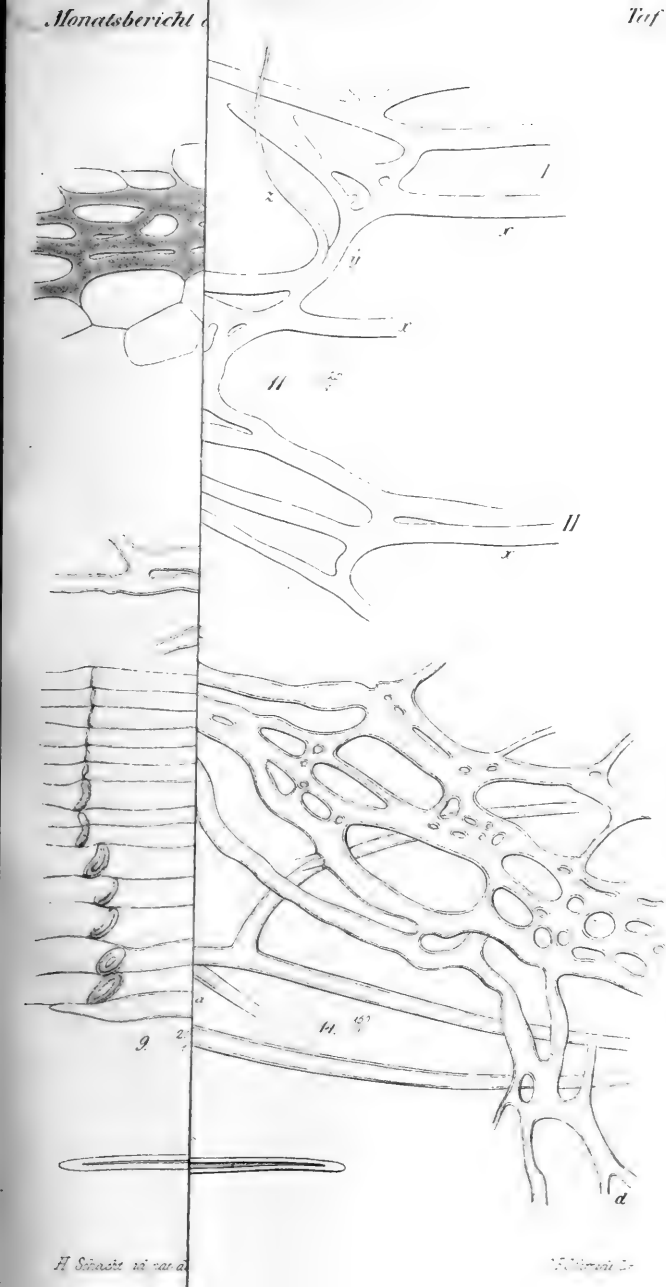
Abhandlungen der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft. Band, Lieferung 1. Frankf. a. M. 1856. 4.

---

*) Da mir hier alle Bücher zum Bestimmen der Pflanzen mangeln, so kann ich leider Art nicht mit Sicherheit angeben.


H
xII
Cb R
Cb.
M.
B.
M.
G.
2.
II
r.
Cb.
B
I.
G.
M.
II
r
3.
M
III
x
r
y


x H
fig.
H
x H
Cb R
Cb
H
G
G'
R
H
H
Cb
H
H
H
H



H. Schaeck ad nat. del.

E. Schmidt Sc.

Silliman, *American Journal of science and arts.* Vol. XXII, no. 65. New Haven 1856. 8.

Annales de chimie et de physique, Octobre. Paris 1856. 8.

Tschichatscheff, *L'Asie mineure.* Partie II. Paris 1856. 8.

Denkschriften des germanischen Nationalmuseums. 1. Band. Nürnberg 1856. gr. 8.

Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Band 1—4. Nürnberg 1853—1856. 4.

Zweiter Jahresbericht des germanischen National-Museums. Nürnberg 1855. 4. Mit Begleitschreiben des Hrn. Freiherrn v. Aufsess, Nürnberg 22. Octbr. 1856.

Rudolf Wolf, *Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie.* 2. Auflage. Bern 1856. 8.

——————— *Mittheilungen über die Sonnenflecken.* (Bern 1856.) 8.

Plateau, *Recherches sur les figures d'equilibre d'une masse liquide sans pesanteur.* Bruxelles 1856. 8.

---

17. Nvbr. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Riedel las über die Verbindung der Mark Brandenburg mit der Grafschaft Mähren im 14. und 15. Jahrhundert.

Zu den noch sehr ungenügend aufgeklärten Punkten der Brandenburgischen Geschichte gehört die Verbindung der Mark Brandenburg mit der Markgrafschafschaft Mähren, welche Kaiser Karls IV. Sohn Siegmund gegen das Ende des 14. Jahrhunderts begründete. Mehrere aus Mährischen Archiven neuerdings an das Licht gezogene Urkunden machen es jedoch möglich, die oft veränderten Besitzverhältnisse, denen die Mark Brandenburg in jener Zeit unterlag, bedeutend genauer zu bestimmen, als dies dem gründlichen Bearbeiter der Brandenburgischen Geschichte Paul Wilhelm Gerken in seinem „Entwurf der Geschichte Marggrafs Jodoci als Marggrafen von Brandenburg" im Jahre 1756 gelingen konnte. Eine Revision dieser Abhandlung dürfte daher an der Zeit sein, da dieselbe für die neuere Darstellung dieser Periode der Brandenburgischen Geschichte noch immer die Hauptgrundlage bildet.

Die erste Erwerbung eines Pfandbesitzes der Mährischen Markgrafen Jobst und Procop an der Mark Brandenburg hat man schon im Jahre 1385 finden zu müssen geglaubt. Markgraf Siegmund war der Hülfe seiner Brüder und Vettern, so wie grofser Geldsummen benöthigt, um den Vollzug seiner Vermählung mit der Ungarischen Königin Maria mit gewaffneter Hand zu erstreiten. Er verpfändete daher nach noch erhaltenen Verschreibungen um die Mitte des Jahres 1385 unter Zustimmung seiner beiden Brüder seinen Mährischen Vettern Jobst und Procop die Altmark und Priegnitz für 50,000 Schock Böhmische Groschen[1]) und trat die Mark Brandenburg im Übrigen für den ihm in Ungarn zu leistenden Beistand seinem Bruder, dem Könige Wenzel von Böhmen, ab.[2]) Allein beide Dispositionen, obgleich die erforderlichen Bekanntmachungen darüber in die Mark gelangten, blieben gleichwohl unausgeführt. Markgraf Siegmund, der im October 1385 seine Vermählung mit Maria von Ungarn ohne eigentlichen Feldzug erreichte, wurde vermuthlich von seinen Vettern ebenso ohne die bedungene Geldhülfe, wie von Wenzel ohne die erwartete Kriegshülfe gelassen. Von dem Geltendmachen eines Pfandrechtes der Mährischen Fürsten an der Altmark und Priegnitz mangelt daher auch jede Spur. König Wenzel liefs zwar noch gegen das Ende des Jahres 1385 über die Anerkennung seiner Herrschaft mit den Brandenburgischen Landständen unterhandeln, während Siegmund in Ungarn beschäftigt war, jedoch gleichfalls ohne Erfolg. Wenzels in die Mark entsandten Räthe, der Hofmeister Heinrich von der Duba, der Canzler Probst Hanka von Lebus und drei andere, bestimmten zwar die Brandenburgischen Landstände am 1. Dezember zu dem Beschlusse, bis auf Weiteres den gleichfalls von Wenzel in die Mark gesandten jüngern Bruder Wenzels und Siegmunds, den Herzog Johann von Görlitz, als Regenten anzuerkennen und zur Einholung weiterer mündlicher Verhaltungsbefehle eine Deputation an den Markgrafen Siegmund zu schicken.[3]) Indessen da die

---

[1]) Riedel's Cod. dipl. Brandenb. II, III, 91.

[2]) Das. II, III, 92.

[3]) Das. S. 93.

Brandenburgische Deputation den Markgrafen Siegmund erreichen konnte, war dieser damals von dem Könige Karl von Neapel aus Ungarn wieder hinausgedrängte Fürst schwerlich noch von solcher Zuversicht zu der Erlangung der Ungarischen Königskrone beseelt, um seine übereilte Verzichtleistung auf die Mark Brandenburg von Neuem zu bestätigen. Zwar hatte Siegmund hiernächst nach dem an dem Könige Karl verübten Meuchelmorde es vorzüglich der Kriegshülfe seines Bruders und seiner Mährischen Vettern zu verdanken, dafs er am 12. Mai 1386 wenigstens als Generalcapitain Ungarns anerkannt wurde, dem später seine Erhebung zur Königswürde und am 31. März 1387 seine feierliche Krönung folgte. Doch blieb während dieser Zeit Siegmund allein Kurfürst von Brandenburg und unmittelbarer Landesherr seines ererbten Antheils an der Mark [4]) und daher sowohl die Pfandverschreibung der Altmark und Prignitz an Jobst und Procop, als die Abtretung der Mark an Wenzel vollkommen wirkungslos.

Bald nach Siegmunds Erhebung zur Königswürde in Ungarn trat jedoch der Plan einer Verpfändung der Mark Brandenburg von Neuem auf und kam nun in einer die Habsucht des Markgrafen Jobst besser befriedigenden Weise zur Ausführung. Ein in die Mark entsandter Befehl des neuen Ungarnkönigs vom 16. März 1388 entbietet eine Deputation der Brandenburgischen Landstände an das königliche Hoflager zu Trenz. Mit diesen Abgeordneten, erklärte Siegmund, hoffe er die dringenden Angelegenheiten der Mark Brandenburg, welche sein Gemüth bekümmerten, mit Gottes Hülfe so zu ordnen und zu bestellen, dafs die immer noch fortdauernden Zwistigkeiten und Fehden in der Mark ein Ende nehmen und friedliche gute Ordnung folge. [5]) Von wem diese Beruhigung der Mark erwartet werde, deutete vier Wochen später eine Erklärung schon näher an, die König Wenzel den Brandenburgischen Landständen zugehen liefs. In Gemäfsheit derselben

---

[4]) Nach Urkunden vom 15. Dez. 1386 u. 17. März, so wie 12. Nov. 1387 in Riedel's Cod. I, IX, 66 und I, V, 134. 359. 360.

[5]) Das. II, III, 95.

war sein Vetter Jobst von ihm bevollmächtigt, nicht nur in Betreff der Ansprüche der Krone Böhmen auf die Succession in der Mark mit dem Könige Siegmund sich zu vergleichen, sondern auch, wenn solcher Vergleich dies erfordere, die Landstände aller Verpflichtungen gegen die Krone Böhmen zu entlassen. [6]) Es erhellte darnach zur Genüge, dafs die Absicht, in welcher König Siegmund die Brandenburgischen Landstände nach Tranz berief, keine andere war, als über die Mark Brandenburg zu Gunsten des Markgrafen Jobst zu disponiren.

Wir wissen nun nichts von den Unterhandlungen, welche um Pfingsten (17. Mai) des Jahres 1388 zu Trenz, wo auch der Herzog Johann von Görlitz und die Mährischen Fürsten selbst zugegen waren, mit der ständischen Deputation gepflogen wurden. Gewifs liefsen die Vertreter der Mark sich ungern die Verweisung an die am wenigsten würdigen Glieder des Hauses Luxenburg, die Mährischen Markgrafen, gefallen. Doch mufste jeder Widerspruch dem bereits fertigen Plane weichen. Die Verpfändung der Mark an Jobst und Procop wurde schon am 22. Mai diesen förmlich verbrieft und aus mehreren Erlassen König Siegmunds, welche dieser nach der Heimkehr der Brandenburgischen Abgeordneten den 4. Juni ausfertigen liefs, erfahren wir, dafs er die Vertreter der Mark förmlich an die Markgrafen Jobst und Procop verwiesen, und ihnen aufgetragen hatte, auch ihre Machtgeber zu vermögen, diesen Fürsten Huldigung zu leisten. [7])

Ob König Siegmund von dieser Übertragung der Mark in den Pfandbesitz seiner Mährischen Vettern wirklich die Hoffnung hegen konnte, für sein Erbland die Rückkehr von Frieden und Ordnung wieder zu erreichen, mufs dahin gestellt bleiben. Gewifs wenigstens war der Wunsch einer Pacification der Mark nicht der Hauptbeweggrund, der ihn zu dieser Pfandverschreibung veranlafste. Ein mächtigerer Antrieb lag für ihn ohne Zweifel in dem Wunsche, sein Königreich Ungarn von einem lästigen Mitbesitz seiner Mährischen Vettern zu befreien.

---

[6]) Daselbst S. 96.

[7]) Daselbst S. 102 f.

Da die Mährischen Markgrafen Jobst und Procop dem Könige Siegmund im Jahre 1386 die Herrschaft über Ungarn hatten mit erkämpfen helfen; so verschuldete ihnen Siegmund beträchtliche Kriegskosten. Unvermögend diese abzutragen hatte Siegmund den Mährischen Fürsten wichtige Schlösser, Städte und ganze Districte des Königreiches als Pfandbesitz einräumen müssen. Indem der König daher die Mark Brandenburg zum Opfer brachte, erreichte er dafür die Freude, sich die Hoheitsrechte der Krone Ungarn unbeschränkter wieder anzueignen.

Ganz unbekannt waren bis jetzt die nähern Bestimmungen der zu Sempte und Schintau am 22. Mai ausgestellten Pfandverschreibungen. Nach denselben erstreckte sich der den Markgrafen Jobst und Procop eingeräumte Pfandbesitz auf die ganze Mark, nur mit Ausnahme des Theiles der Neumark jenseits der Oder, welcher nach Kaiser Karls IV. väterlicher Verfügung seinem jüngsten Sohne, dem Herzoge Johann von Görlitz, beschieden war. Die Pfandsumme belief sich auf 565,263 Gulden. Der Pfandcontract aber wurde dergestalt auf 5 Jahre gerichtet, dafs für die Dauer dieses Zeitraumes dem Könige Siegmund das Auslösungsrecht vorbehalten blieb. Würde der Verpfänder indessen innerhalb dieses Zeitraumes von dem Auslösungsrechte keinen Gebrauch machen, so sollte die Mark Brandenburg in das Eigenthum der Pfandbesitzer übergehen, dem Verpfänder auch in Ansehung der Kurwürde kein Recht daran verbleiben, diese vielmehr sammt dem Erzamte und dem Lande den Mährischen Herren vom deutschen Reichsoberhaupte verliehen werden. [8]) Beide Brüder Siegmunds ertheilten zu dieser Verpfändung ihre Zustimmung, die König Siegmund mit neuen Opfern erkaufen mufste, indem er zu Gunsten Wenzels den von Kaiser Karl IV. ihm ausgesetzten Kuttenberger Jahrgeldern, zu Gunsten Johann's seinem nähern Erbrechte an der Krone Böhmen entsagte. [9])

Indem die drei Brüder sich zur Veräufserung eines so wichtigen Besitzes die Hände boten, mochten sie sich mit der Hoffnung einer baldigen Wiederauslösung schmeicheln. In-

---

[8]) Das. S. 97 — 100.

[9]) Palacky Gesch. v. Böhmen III, I, 47.

dessen war nicht nur die Pfandsumme an sich sehr hoch, sondern wurde die Auslösung auch durch Nebenbedingungen des Vertrages noch mehr erschwert. Während nämlich den Mährischen Fürsten das Angefälle aller sich erledigenden Lehne und der Genufs aller landesherrlichen Nutzungen überlassen wurden, ohne dafs die Pfandsumme durch ihren Ertrag eine Verringerung erlitt[10]); so sollten dagegen die zum Schutze der Mark zu bestreitenden Kriegskosten, so wie die Kosten von Auslösungen einzelner verpfändeter Zubehörungen der Mark, soweit letztere nicht aus dem Ertrage einer zu diesem Zwecke zu erhebenden allgemeinen Landessteuer bestritten werden könnten, der Pfandsumme zuwachsen und bei der dereinstigen Wiedereinlösung der Mark mit zur Erstattung kommen. Es war vorauszusehen, dafs hierdurch in den damaligen unfriedfertigen Zeiten, welche eine fast ununterbrochene Kriegführung erforderten, das Kapital, wofür dem Mährischen Bruderpaar die Mark haftete, eine Höhe erreichte, welcher die erschöpften Finanzkräfte Siegmunds nimmer gewachsen waren, wenn Jobst auch von dem Rechte der Einlösung verpfändeter Domainen wenig oder keinen Gebrauch machte.

Zur Ausführung der also verbrieften Verpfändung erliefs König Siegmund und gleich ihm an demselben Tage, dem 4. Juni 1388, auch der Herzog Johann Befehle an die verschiedenen Provinzen, Landschaften, Geschlechter und Städte der Mark. Dafs solche auch an die Altmark und Prignitz in ganz gleicher Weise, wie an die übrigen Theile der Mark, gerichtet wurden, ohne die geringste Hindeutung auf eine schon im Jahre 1385 vollzogene Verpfändung, bestätigt die oben ausgesprochene Annahme, dafs die Verpfändung vom Jahre 1385 überhaupt ohne Vollzug blieb. Inhalts der Befehle vom 4. Juni 1388 aber mufsten sich die gesammten Stände der Mark auf einem Termine, dessen Bestimmung den Landeshauptleuten Lippold von Bredow und Leutold von Krumsdorf überlassen wurde, versammeln, den Inhalt der Pfandverschreibung Siegmunds sowohl als die mündliche Bestellung zu vernehmen. welche der inzwischen von Ungarn heimgekehrten ständischen

---

[10]) Riedel's Cod. dipl. Br. II, III, 101.

Deputation vom Könige mitgegeben war. Zugleich wurden die Stände aufgefordert, den Markgrafen von Mähren, Jobst und Procop, zu huldigen und für den Fall der Erfüllung dieses Gebotes der dem Könige Siegmung und der dem Herzog Johann geleisteten Huldigung ledig und los gesprochen. Demjenigen, der sich an dieser schriftlichen Weisung nicht genügen lassen wollte, wurde im Voraus aufgegeben, am Hofe des Königs zu seiner mündlichen Verweisung sich einzufinden. In gleicher Weise entband auch König Wenzel als Anwarter der Mark alle Diejenigen, welche aus der Mark zu ihm gesandt wurden, der ihm geleisteten Eide und wiederholte er diese Lossprechung zu Gunsten der Mährischen Markgrafen am 21. Juni 1388 nochmals schriftlich in einer an alle Bewohner der Altmark, Mittelmark, Ukermark und Prignitz, so wie der Lande Lebus und Sternberg gerichteten Erklärung.[11])

Im Juli oder August 1388 begab sich dann auch der Markgraf Jobst persönlich in die Mark Brandenburg, um den Pfandbesitz einzunehmen, den Landen und Städten ihre Rechte zu bestätigen und die Huldigung als „ihr rechter Herr" zu empfangen. Dafs Markgraf Jobst vermöge dieses Pfandbesitzes nicht im Jahre 1388 schon die Brandenburgische Kurwürde erworben hat, wie in neuester Zeit noch von Palacky angenommen ist,[12]) erhellt aus dem Obigen von selbst. Durch Übertragung des blofsen Pfandbesitzes, wie sie hier vorlag, wurde Jobst noch kein Markgraf von Brandenburg, geschweige denn ein Kurfürst des Römischen Reichs, wozu ihn nur eine von dem Reichsoberhaupte ertheilte Belehnung erheben konnte. Es blieb vielmehr König Siegmund nach wie vor im Besitz der Kurwürde und des Reichs-Erzkämmereramtes so wie der eigentliche Markgraf von Brandenburg. Auch die von Geschichtsschreibern geäufserte Verwunderung darüber, dafs die Mährischen Markgrafen den Titel von Brandenburg nicht angenommen hätten, ist daher ganz ungerechtfertigt.

Markgraf Jobst aber war seit der Mitte des Jahres 1388 wenigstens Pfandbesitzer und Regent des Kurfürstenthums Bran-

---

[11]) Das. S. 105. 105.

[12]) Palacky Böhm. Gesch. III, I, 47 u. 51.

denburg. Von dem Markgrafen Procop, dem in späterer Zeit gleichwohl ebenfalls ein Platz in der Reihe der Markgrafen von Brandenburg zugeeignet ist, läfst sich auch dies nicht einmal behaupten. Obgleich die Pfandverschreibungen allerdings auf beide Mährische Markgrafen lauten und Schriftsteller, wie Garcäus und Kranz, den Markgrafen Procop in Begleitung des Markgrafen Jobst in die Mark Brandenburg einziehen lassen; so findet man doch von der Anwesenheit des Procop in der Mark, geschweige denn von einer Theilnahme desselben an der Landesregierung, in glaubhaften Geschichtsquellen nicht die geringste Spur; daher schon Gerken mit Recht vermuthet, dafs Jobst allein als Herr der Mark betrachtet sei. Auch die der Huldigung vorher gehenden Bestätigungen wurden von Jobst allein ohne Miterwähnung seines Bruders ausgestellt. Die Huldigung selbst wurde zwar eventuell, für den Fall dafs Jobst ohne Erben abginge, auf Procop und dessen Erben mit gerichtet, doch unter ausdrücklichem Ausschlusse jedes Widerspruchsrechtes, falls es dem Markgrafen Jobst gefallen sollte, die Mark Brandenburg noch bei seinen Lebzeiten an einen andern Herrn zu weisen.[13]) Wir müssen hiernach als den Erwerber des Pfandbesitzes der Mark den Markgrafen Jobst allein betrachten und können in der Ausdehnung der Pfandverschreibung auf Procop nur eine Anerkennung des Erbrechtes erblicken, das dem Markgrafen Procop als dem Bruder des kinderlosen Jobst rechtlich zukam, falls dieser nicht bei seinen Lebzeiten anders über sein Pfandstück verfügte.

Jobst, dessen Streitigkeiten mit seinem Bruder Procop allmälig bis zu offener Feindschaft und blutigem Streite gediehen, unterliefs auch nicht über die Succession in die Mark Brandenburg zum Nachtheil seines Bruders anderweitige Dispositionen zu treffen. Mit dem Jahre 1393 trat der Zeitpunkt ein, in welchem Siegmunds Auslösungsrecht an der Mark erlosch, wornach Jobst nun dem Vertrage von 1388 zufolge die förmliche Belehnung mit diesem Reichslehne und also seine Erhebung zum Kurfürsten und Erzkämmerer fordern konnte.

---

[13]) Huldigungsrevers Stendals v. 26. Oct. 1388 in Pauli's Staatsgesch. I, 562 und Lenz Brand. Urk. S. 458.

Indessen war die Erfüllung dieser Forderung von dem Römischen Könige Wenzel, dem Jobst in Böhmen im Bunde mit dem sogenannten Herrenverein als offener Widersacher gegenüber trat, um diese Zeit nicht zu erwarten. Dagegen benutzte Siegmund diese Zerwürfnisse, in welchen Procop für König Wenzel Parthei nahm, um wenigstens die nächste Anwartschaft zur Succession in die Mark Brandenburg wieder zu gewinnen. Den 1. Juni 1395 war Jobst vermogt, die dem Markgrafen Procop geleistete Eventualhuldigung förmlich zu annulliren und wurden Mannen und Städte der Mark von ihm angewiesen nach seinem Tode, wenn er ohne Leibeserben stürbe, keinem Andern als seinem Vetter Siegmund sich zu unterwerfen. Erfolglos wurde von dem Markgrafen Procop durch Briefe welche er in die Mark sandte, gegen diese Verfügung seines Bruders protestirt.[14])

Indessen diese Vereinbarung mit dem Könige Siegmund liefs den Markgrafen Jobst das Ziel, wornach er jetzt strebte, nämlich die Belehnung mit der Mark Brandenburg zu erhalten, noch nicht erreichen. Diese mufste vielmehr von dem Könige Wenzel als Reichsoberhaupte unmittelbar erwirkt werden, da König Siegmund sich der Beförderung dieses Strebens, dessen Gelingen ihn der Brandenburgischen Kurwürde beraubte, wohl wenig eifrig annahm. Zur Erreichung seiner Zwecke trug Jobst im Anfange des Jahres 1397, vorübergehend mit dem Könige Wenzel versöhnt, kein Bedenken, zwei Jahre nach der dem Könige Siegmund verschriebenen Nachfolge in der Mark Brandenburg, mit Nichtachtung der dem letztern dadurch eingeräumten Rechte, dasselbe Zugeständnifs dem Könige Wenzel zu machen. Für die Zusicherung dieses Successionsrechtes in der Mark, desgleichen in der Landvogtei zu Elsafs und in dem Herzogthum Luxenburg, sicherte König Wenzel dem Markgrafen mittelst Vertrages vom 6. Febr. 1397 die Niederlausitz auf Lebenszeit und die Oberlausitz auf 5 Jahre zu. Zugleich fand Wenzel, in dem Interesse mehrerer Vervollständigung der ihm selbst hiernach in Aussicht gestellten Rechte an der Mark Brandenburg, jetzt genügende Veranlassung, dem Markgrafen

---

[14]) Riedel's Cod. dipl. Br. II, III, 123 u. 130.

Jobst die lange verweigerte Belehnung mit der Mark Brandenburg nunmehr zu Theil werden zu lassen. Am 3. April 1397 wurde daher der Markgraf Jobst zu Prag mit der Mark Brandenburg, dem Erzkämmereramte und der Kurwürde öffentlich und feierlich von Wenzel als Römischen Könige beliehen.[15])

Zwar zerfiel Markgraf Jobst so bald wieder mit dem Könige, dafs er nicht einmal den üblichen Lehnbrief über den Act der feierlichen Investitur empfangen zu haben scheint, vielmehr auf des Königs Befehl schleunig Prag und ganz Böhmen räumen mufste.[16]) Doch konnte der vollzogene Lehnsact dadurch nichts an seiner Gültigkeit einbüfsen. Der neue Kurfürst nahm daher auch keinen Anstand, sich von nun an Markgrafen von Brandenburg und des Römischen Reiches Erzkämmerer zu schreiben.[17])

König Siegmund scheint die Erhebung seines Vetters in den legalen Besitz des ihm rechtlich verfallenen Kurfürstenthumes, so wie die Einbufse des ihm eingeräumten Nachfolgerechtes sehr schwer empfunden zu haben. Sein Streben nach Wiedererwerbung des veräufserten Kurfürstenthumes ward in jüngster Zeit noch dadurch von Neuem lebhaft angeregt, dafs ihm nach dem am 1. März 1396 zu Neuzelle erfolgten plötzlichen Hinsterben seines jüngern Bruders Johann dessen Antheil an der Neumark jenseits der Oder zugefallen war. Indessen hatte der Markgraf Jobst die Belehnung mit der Mark und seine endliche Erhebung zur Kurwürde in einer rechtlich so wohl begründeten Weise erlangt, dafs dem Könige Siegmund kein anderes Mittel übrig blieb, seinen Verdrufs darüber zu äufsern, als die Beibehaltung des Prädicates eines Reichserzkämmerers und die darin liegende Prätension der Fortdauer seiner Kurfürstenwürde, die er ganz unbefugt sich herausnahm.[18])

Erst als die drohende Gefahr der Absetzung Wenzels und der gänzlichen Ausschliefsung des Hauses Luxenburg von der

---

[15]) Daselbst S. 133 u. 144.

[16]) Palacky a. a. O. S. 103.

[17]) Riedel's Cod. dipl. Br. I, IX, 392. X, 134.

[18]) Vgl. z. B. die Urkunden 1251 und 1252 in Riedel's Codex II, III, S. 137 und 138.

Römischen Königswürde die Glieder dieses Hauses geneigter machte ihre untereinander gehegten Zwistigkeiten ruhen zu lassen, gelang es dem Markgrafen Jobst auf einer Zusammenkunft mit den Königen Wenzel und Siegmund im Februar 1400 zu Prag sich wegen der Mark Brandenburg mit seinen Vettern in der Art zu vergleichen, dafs König Wenzel die ihm zugesicherte Succession in der Mark nach dem Tode des Markgrafen Jobst zu Gunsten Siegmunds aufgab, der Vertrag vom 6. Februar 1397 überhaupt für nichtig erklärt und dagegen die Belehnung des Jobst mit der Mark, dem Erzkämmereramte und der Kurfürstenwürde als rechtlich geschehen anerkannt wurde. Denn am 10. Februar 1400 schrieb Jobst von Prag aus in die Mark, er hoffe hier jetzt im Wege der Unterhandlung mit den beiden genannten Königen alle seine Sachen zum guten Ende zu bringen. Dann wurde vom Könige Wenzel am 24. April über die drei Jahre früher dem Markgrafen Jobst gewährte Belehnung mit der Mark sammt dem Erzamte und der Kurwürde ein förmlicher Lehnbrief ausgefertigt: und in einer spätern Urkunde von 1401 wird von dem Könige Wenzel ausdrücklich erklärt, dafs der ehedem mit Jobst geschlossene Vertrag über seine Succession in der Mark Brandenburg nicht in Kraft geblieben sei.[19])

Auch König Siegmund scheint jetzt der fernern Anmafsung der kurfürstlichen Würde sich enthalten zu haben, bis zu dem Zeitpunkte hin, dafs die Wahl eines neuen Oberhauptes für das Römische Reich, nach dem Tode König Ruprechts, ihn wieder dem Markgrafen Jobst als Concurrenten gegenüber stellte. Burggraf Friedrich von Nürnberg, König Siegmunds Botschafter zu der Wahlversammlung, die Jobst unbesucht liefs, nahm bekanntlich die Brandenburgische Kurwürde wieder für den Ungarkönig in Anspruch, um diesen mit Hülfe der Brandenburgischen Kurstimme zur Würde eines Römischen Königs zu erheben. Indessen die Gründe, womit der Scharfsinn des Burggrafen Friedrich die ungerechtfertigten Ansprüche seines königlichen Freundes auf die Brandenburgische Kur nur zu verfechten vermogte, wornach Jobst nur als Pfandbesitzer eines Theiles

---

[19]) Daselbst S. 143 — 146 und 149.

der märkischen Lande erschien, waren den für die Kurwürde Jobstens sprechenden Documenten gegenüber so unhaltbar, dafs sie die Geschichtsschreibung nicht hätten verleiten sollen, das Besitzverhältnifs der Brandenburgischen Kur als ein damals zweifelhaftes hinzustellen.

Die Würde, welche Siegmund im September 1410 noch unbefugt in Anspruch nahm, fiel ihm aber schon vierthalb Monat nach der Wahl seines Vetters zum Römischen Könige rechtlich wieder zu, da Jobst, der letzte Markgraf von Mähren, am 17. Januar 1411 starb, wodurch dem Könige Siegmund das Kurfürstenthum Brandenburg, wie das Römische Reich sich erledigte. König Wenzel, der die Markgrafschaft Mähren mit Böhmen vereinigte, machte auf die Brandenburgische Succession, so weit wir wissen, keine Ansprüche und der Markgraf Procop war schon vor dem Tode seines ältern Bruders umgekommen.

Also kam Siegmund nach dreizehnjähriger Unterbrechung wieder in Brandenburgs Besitz, den er dann noch fünf Jahre hindurch, nämlich bis zum 30. April 1415 beibehielt. Denn wenn König Siegmund auch schon im Jahre 1411 den Burggrafen Friedrich von Nürnberg zum Verweser und obersten Hauptmann der Mark Brandenburg bestellte und diesem 150000 Gulden darauf verschrieb; so wurde dem Burggrafen doch erst am 30. April 1415 die Markgrafschaft sammt dem Erzamte und der Kurwürde förmlich abgetreten, mit welchem Tage daher erst die kurfürstliche Herrschaft der Zollernschen Dynastie über die Mark Brandenburg begann.

König Siegmund erscheint hiernach im Besitze der ihm von seinem Vater übertragenen Brandenburgischen Kurwürde in der ersten Periode bis zum 3. April 1397 und in der zweiten vom 17. Januar 1411 bis zum 30. April 1415, während er die Landesregierung freilich in der ersten Periode nur bis zum 4. Juni 1488 geführt und in der zweiten Periode gar nicht übernommen hat. Markgraf Jobst hatte dagegen die kurfürstlichen Lande zwar schon vom 4. Juni 1488 an als Pfandbesitzer und Regent inne, die kurfürstliche Würde von Brandenburg besafs er jedoch nur vom 3. April 1397 bis zum 17. Januar 1411.

Der von Hrn. Mommsen in Breslau erstattete Jahresbericht über die vom 1. November 1855 bis dahin 1856 für das Corpus Inscriptionum Latinarum ausgeführten Arbeiten wurde, nebst den Specialberichten der Hrn. Henzen und de Rossi in Rom, von der epigraphischen Commission vorgelegt. Ein Auszug daraus folgt.

In diesem Jahre sind die Arbeiten für die lateinische Inschriftensammlung mit erfreulicher Stetigkeit fortgeschritten. Für den Theil, welcher die Priscae Latinitatis Monumenta enthalten wird, werden die in erster Linie in Betracht kommenden älteren Inschriften Roms und Latiums jetzt aus dem in Rom befindlichen Material zusammengestellt, während andererseits die von Hrn. Ritschl in Bonn veranstaltete Anfertigung von Facsimiles auf Steindrucktafeln sich ihrem Ende nähert; über 80 Foliotafeln liegen bereits in Probedrucken vor.

Die Sammlung der römischen Inschriften ist nach allen Seiten hin im erfreulichsten Fortschreiten. — Von aus den Originalen genommenen oder revidirten Abschriften sind wiederum 2000 Nummern hinzugekommen, welche gröfstentheils entweder zerstreut oder unedirt und deshalb in doppelter Hinsicht ein schätzbarer Erwerb sind. — Die neu gehobenen oder doch neu eröffneten Hülfsmittel des handschriftlichen Apparats sind unermefslich ihrem Umfang wie nicht minder ihrer inneren Bedeutsamkeit nach. Unter den Sammlungen des XVI. und XVII. Jahrhunderts ist der ausgedehnte manutische Apparat in der Bearbeitung begriffen. Die ligorische Sammlung ist, nach Überwindung grofser Schwierigkeiten, wesentlich durch Hrn. Henzens angestrengte Bemühung aus Turins, Neapels und der pariser Bibliothek zusammengebracht und gröfstentheils auch zusammengearbeitet worden. Er liegt weit vollständiger vor als er gedruckt ist und es wird möglich sein die Fabricate dieser Officin bis zur letzten Faser zu verfolgen und auszuscheiden. Die accursische Sammlung oder die sogenannten ambrosianischen Scheden sind in Mailand, die des Cittadino in Venedig, die — auch von Muratori viel benutzten — zum smetianischen Apparat gehörenden des Scandianus in Neapel abgeschrieben worden. Die

unverhoffte Wiederentdeckung der verschollenen sirmondischen Sylloge, deren Wichtigkeit Gruters Appendix ahnen läfst, kann nicht fehlen neues Licht eben da wo es am meisten Noth thut zu verbreiten. Wir dürfen hoffen, dafs wir im Stande sein werden uns von den grofsen Sammlungen wesentlich zu emancipiren, und nicht aus Gruter und Muratori, sondern aus Gruters und Muratoris Quellen unser Corpus zu bearbeiten. Für die Zeit von Gudius bis auf Maffei fliefsen freilich auch unsere Quellen nur dürftig. Aber für die neuere Zeit sind wieder nicht blos Seguiers Papiere von Hrn. de Rossi eingesehen worden, sondern es ist auch gelungen durch die Auffindung und gröfstentheils beendigte Ausnutzung der Papiere Marinis, Amatis und E. Q. Viscontis gleichsam ein epigraphisches Fundjournal von Rom und Latium für die letzten siebzig Jahre herzustellen. Man kann nur einstimmen in das, was Hr. de Rossi in seinem Bericht bemerkt, dafs durch diese grofsentheils ganz unvermutheten Entdeckungen, die nur durch Hrn. de Rossi's systematisch und intelligent unternommene gelehrte Reisen gewonnen wurden, sich der Horizont der epigraphischen Kritik hier in einer Weise ausgedehnt hat, dafs bei weitem mehr wird geleistet werden können, als wir bei dem Beginn der Arbeit auch nur hofften und ahnten. — — Die mühsame Ordnung der Zettel ist für Rom wenigstens vorläufig vollendet.

Hr. Mommsen selbst hat insbesondere auf die Inschriften des Kaiserthums Österreich, vorläufig indefs mit Ausschlufs der italienischen Provinzen, seine Thätigkeit gerichtet. Die Sammlungen der deutschen und ungarischen Provinzen, Österreich, Salzburg, Tyrol, Steiermark, Kärnthen, Krain, Ungarn, Siebenbürgen und der ungarischen Nebenländer dürfen insoweit als fertig bezeichnet werden, als diese Massen geordnet sind und die Litteratur in umfassender Vollständigkeit dafür ausgenutzt ist. Der Apparat ist auf 3—4000 Nummern zu schätzen. Die Sammlungen für Istrien und Dalmatien sind nicht beendigt, aber dem Abschlufs nahe. Es ist noch eine litterarische Reise erforderlich, um die wenigen in Deutschland nicht aufzutreibenden Bücher, die Handschriften und die Steine selbst zu vergleichen. Im Vor-

aus ist diese Reise dadurch gefördert worden, dafs von den wichtigsten hier einschlagenden Wiener Handschriften, namentlich dem Autograph des Ariosti in der K. K. Bibliothek und einem Theil der Eckhelschen Papiere in derjenigen des K. K. Antiquariums, Abschriften genommen worden sind. Diese Abschriften hat Hr. Dr. Linker in Wien mit der gröfsten Bereitwilligkeit und Liberalität theils selbst gemacht, theils durch seine Freunde machen lassen; er hat dem Unternehmen eine echt wissenschaftliche Theilnahme zugewendet. Die K. K. Behörden haben in allen Fällen, wo sie im Interesse des Unternehmens angegangen worden, die dankenswertheste Zuvorkommenheit an den Tag gelegt.

Anlage A.

Aus dem Berichte des Hrn. Henzen in Rom.

In meinem vorjährigen Berichte über die Turiner Manuscripte des Ligorio deutete ich bereits darauf hin, dafs mit deren Ausbeutung noch keineswegs die Untersuchung über seine Fälschungen als abgeschlossen betrachtet werden könne, und, da nun einmal nach der vorläufigen Theilung des Gesammtmaterials nichts wichtiger war, als mit ihm zu Ende zu kommen, so hielt ich es nach meiner Rückkehr nach Rom für nothwendig, alle meine Thätigkeit zunächst auf ihn zu verwenden. Es wurden demnach die schon in Breslau ausgesonderten, auf Ligorio's Namen stehenden Inschriften mit den Gudischen und der ganzen Turiner Ausbeute zusammengeworfen und in streng alphabetische Ordnung gebracht, bei der Masse der Monumente eine nicht geringe Arbeit, bei welcher in Ermangelung untergeordneter Hülfsarbeiter Hr. Dr. Emil Hübner die grofse Gefälligkeit hatte, mir hülfreich zur Hand zu gehen. Das Resultat war das von mir erwartete: es blieben zahlreiche Inschriften zurück, die nicht in den Turiner Handschriften stehen, also anderswo gesucht werden müssen, und zu meinem grofsen Bedauern mufste ich die freilich nicht unerwartete Entdeckung machen, dafs ein bedeutender Theil der in Turin excerpirten Inschriften gänzlich unedirt ist, also im Abschnitte der falsa des C. I. L. nicht übergangen werden darf. Leider scheint es, dafs dieser Schatz Ligorischer Ine-

dita auch von anderer Seite her noch eine Vermehrung erfahren wird.

Sobald ich nach Rom zurückgekehrt war, hatte ich mich nämlich sowohl nach Paris, als nach Neapel mit der Bitte gewendet, mir einige Proben aus den dortigen Ligorianischen Handschriften mitzutheilen. Die Hrn. Noël des Vergers und Minervini kamen bereitwillig meinen Wünschen nach, und zu meinem Bedauern enthielten ihre Proben Inschriften, welche in meinen Papieren fehlten. Unter diesen Umständen ward es nothwendig, nach Aussonderung der Doubletten für's Erste meine Arbeiten über Ligorio zu suspendiren, bis ich die genauen Excerpte aus den Pariser und Neapolitanischen Handschriften in Händen haben würde. Erstere versprach mein Freund, Hr. des Vergers, mir zu besorgen, letztere Hr. Minervini und unter seiner Aufsicht Hr. Avellino, ein Sohn des rühmlichst bekannten Archäologen. Doch waren in Neapel noch zeitraubende Schwierigkeiten zu überwinden. Die Erlaubnifs zur Benutzung der Ligorischen Handschriften durch die genannten beiden Herren, so wie der Farnesischen durch Hrn. Dr. Emil Hübner, wird der erfolgreichen Verwendung Sr. K. Hoheit des Grafen von Syracus, Bruders Sr. Maj. des Königs, verdankt, an welchen ich mich, nachdem andere Bemühungen fehlgeschlagen waren, mit einem Gesuch gewendet hatte. Die hierauf begonnenen Arbeiten werden jetzt beendigt sein, und die betreffenden Papiere durch Hrn. Dr. Hübner bei seiner Rückkehr von Neapel hieher überbracht werden.

Da es sich bereits aus Documenten des Turiner Archivs ergeben hatte, dafs die Vaticanische Sammlung von Ligorianischen Handschriften der Königin Christine nur eine Abschrift der grofsen Turiner sei, so konnte glücklicher Weise diese Foliantenreihe bei Seite gelassen werden. Dagegen wurden andere Ligorische Scheden, welche aus der Barberina in die Vaticana übergegangen sind, unter Hrn. de Rossi's Aufsicht copirt, einer näheren Untersuchung von mir jedoch noch nicht unterworfen, die ich bis nach Empfang der Neapolitanischen und Pariser Ligoriana aufsparen zu müssen glaubte. Da die Notiz über das

Vorhandensein Ligorianischer Handschriften in Florenz sich nicht bestätigt hat, so hoffe ich alsdann das nöthige Material vollständig zusammen zu haben.

Es ist schon im Obigen bemerkt worden, dafs zugleich mit der Erlaubnifs für die Ligoriana auch diejenige für die Farnesischen Handschriften erfolgte. Dieselben bestehen in einer Sammlung des Fulvius Ursinus und derjenigen des Thomas Scandianus vom J. 1505. Beider Ausbeutung war für das C. I. L. von grofser Wichtigkeit. Sie ward mit Hülfe zweier Schreiber von Dr. Hübner ausgeführt, und, da die Excerpte noch nicht in meinen Händen sich befinden, so beschränke ich mich darauf, hier seinen Bericht über jene Handschriften einzuschalten.

„1. Ms. Bibl. Borb. V. E. 4. fol. Auf dem Rücken des „Einbandes steht der Titel:

INSCR · ĀTIQ
ROM &. innen folgender
INSCRIPTIONES · ANTIQVAE
PER · VRBEM · ROM · DILIGENTER · COLLECTAE
ATQVE · EX · ALIIS · CVM · ITALIAE · TVM · HISPANIAE · LOCIS
STVDIOSE · CONQVISITAE
FIDELISSIMEQVE · VT · IN · IPSIS · MARMORIBUS · LEGEBANTVR
DESCRIPTAE
ET · IN · EVM · QVI · SEQVITVR · ORDINEM
REDACTAE

„Dieser Ordo folgt auf der Rückseite des Titels:

OPERVM PVBLICORVM	Viarum	pag. 1
	pontium	3
	templorum et porticuum	5
	portarum et murorum	10
	pomerii et riparum Tiberis	12
	aquaeductuum ac thermarum	14
	arcuum triumphalium	17
	diversorum	19
FASTI	kalendares consulares triumphales	37

		pag.
TABVLAE	legum, decretorum et privilegiorum et instrumentorum publicorum	51
ARAE · ET · STATVARVM · BASES	deorum dearumque	77
STATVARVM BASES · TABVLAEQ ·	imperatorum caesarumque	114
	illustrium virorum magistratuumque rom. et municipalium	138
	illustrium feminarum	174
	sacerdotum	177
CIPPI · TABVLAE VRNAE · ARAEQ · SEPVLCR	illustrium viror. et magistratuum rom. et municipalium	182
	sacerdotum et officiorum sacrorum	961
	militum: legionariorum	202
	militum: cohortium praetorianarum	204
	militum: cohortium urbanarum	210
	militum: cohortium vigilum	211
	militum: cohortium Thracum	211
	militum: evokatorum	213
	militum: veteranorum	214
	equitum singularium	212
	equitum Aquitanorum	211
	militum classiariorum	213
	officiorum publicorum	215
	artificum, exercitatorum et negotiatorum	219
	officiorum domus Augustae et privatorum	226
	MORTALIVM SIMPLICIVM IN · QVIB: donationes, locationes, emptiones, pretia, decreta et condiciones additae et similia	240

„Ort, Jahreszahl und Verfasser sind nirgends angegeben. Dafs „die Hs. farnesisch sei, beweist der allen farnesischen gleich-„mäfsige Einband mit den Lilien. Für die Autorschaft des Ful-„vius Ursinus spricht nur die grofse Ähnlichkeit der Schrift mit „einem authentischen Mscr. desselben, welches mir auf der Bibl.

„Borb. gezeigt ward. (vgl. ferner Smet. 65, 11 = Grut. 492, „9; die von der alia manus (s. u.) geschriebene Inschr. S. 232 „'Romae in hortis Hilarii Ursini' beweist doch nichts.) Auf „S. 1—273 folgen circa 1000 Inschriften, alle sehr sorgfältig „in Majuskeln geschrieben, mit genauer Beobachtung der Zeilen-„abtheilung und meist lateinischen Ortsangaben, die jedoch häufig „in's Italienische fallen (z. B. Smet. 19, 11.). Der Rand der „Seiten ist mit Linien umzogen, auch für die Inschriften mit „eingepressten Linien liniiert, also wie zum Druck vorbereitet. „Die Lemmata stehen oben in der linken Ecke und sonst am „Rande, wie bei Gruter und Smetius; doch stimmen die Seitenzahlen „nicht immer ganz mit den oben bei dem Ordo angegebenen. „S. 146 steht plötzlich das Lemma INSIGNIVM · AGITATORVM und „die beiden bekannten Inschr. des M. Aurelius Liber und Aure-„lius Polyphemus. Bei den Grabschriften mortalium simplicium „sind die röm. von den nichtröm. (S. 270) geschieden, wie bei „Smet., aber abweichend von diesem auf S. 240—250 die „carmina sepulcralia zusammengestellt. Zuweilen sind die In-„schriften auf kleinen aufgeklebten Zetteln geschrieben, es scheint „dann ein cassirter Text darunter zu stehn; z. B. S. 77. Smet. „19, 1. S. 121. stand Smet. 55, 3. ist aber überklebt und steht „erst S. 124 wieder. Einige wenige Inschr. schienen von einer „alia manus zu sein (z. B. S. 104 [eine Inschr. 'a Ligorio'] 106, „107, 109 u. a.), doch könnten sie auch von derselben vielleicht „aus anderer Zeit und mit anderer Tinte herrühren. Von einer „sicher anderen, weit ungeübteren Hand sind die beiden letzten „Inschriften. Unter diesen Inschriften, dem allbekannten Stamm „der Epigraphik, ist wahrscheinlich keine einzige unbekannte; die „einzige sicher falsche ist das decretum contra Caesarem am „Rubico. Doch mufste bald die ungewöhnliche Übereinstimmung „mit dem Smetius auffallen, welche so weit geht, dafs die Hs. „mit demselben collationirt werden konnte. Sie erstreckt sich „auf die Reihenfolge im Ganzen wie im Einzelnen (vgl. z. B. „Smet. 67, 6. 7. 8. mit Ms. Neap. S. 70. S. 93.) nur dafs die „Inschriften zuweilen unter anderen Rubriken stehen (z. B. die In-„schrift der moles Hadriani nicht wie bei Smet. unter den opera „publica, sondern unter den chronolog. Kaiserinschriften S. 125 ff.

„etc.); in seltenen Fällen ist bei Smet. in den addendis stehen-
„des in die Reihe aufgenommen (z. B. S. 130. Smet. 156, 12.
„und S. 209. Smet. 166, 2.). Nur von S. 4—20 habe ich mit
„Grut. collationirt, doch stehen die Inschriften alle im Smet.
„Die Übereinstimmung erstreckt sich ferner auf die Ortsangaben,
„welche aber im Ms. Neapl. häufig vollständiger sind als bei Smet.
„(z. B. für Smet. 19, 2); bei mehreren Inschriften von demselben
„Ort wird die Ortsangabe zuweilen mit einem sic wiederholt;
„und endlich stimmt meist auch der Text sehr genau. Weicht
„das Ms. Neapl. von Smet. ab, so sind die Varianten gewöhn-
„lich besser (z. B. S. 121. Smet. 53, 4.); auch die Abtheilung
„und Anordnung der Zeilen, die Gröfsenverhältnisse der Buch-
„staben und dergleichen Feinheiten sind im Ms. Neapl. besser
„beobachtet als im gedruckten Smet. (z. B. fehlen bei Smet.
„65, 11 = Grut. 492, alle Accente). Nur wenige Inschriften
„des Ms. Neapl. fehlen im Smet., doch enthält Smet. natürlich
„viel mehr; der Verf. des Ms. Neapl. hatte aber offenbar die Ab-
„sicht, sein Mser. zu vervollständigen, wie die vielen leergelas-
„senen Seiten (24—26, 35—37, 48—50, 72—76, 110—113,
„133—137, 161, 172—173, 180—181, 186—187, 200, 238
„—239, 251, 267—269) und die Lücken auf Ss. 23, 32, 77,
„90, 91, 93—100, 102, 185 und 237 beweisen. — Auch mit
„Pighius Lesart stimmt das Ms. Neapl. oft überein (z. B. S. 175,
„Smet. 80, 2; S. 234, 1. Smet. 102, 22). Ferner hat das Ms.
„Neapl. mehrere von den Inschriften, welche Grut. nur 'ex Smet.
„ms.' anführt, z. B. S. 249, Grut. 658, 18 (ex Aldo et ms.
„Smet.), S. 250, Grut. 680, 8, S. 252, Grut. 999, 2, vgl. S. 144,
„Grut. 450, 2, 3. Ganz vom gedruckten Smet. verschieden ist
„S. 222, Smet. 100, 6; ebenso ist bei Smet. 69, 3. 4. und 70,
„6 Zeilenabtheilung und Lesart beträchtlich verschieden; und
„S. 143 wird Smet. 66, 11 mit einem Bruch mitten durch den
„Stein gegeben. Endlich hat das Ms. Neapl. manche neapolit.
„Inschriften die nicht im Smet. stehen, z. B. S. 170 und 171, und
„S. 151 d. Inschrif. Smet. 164, 1 „ex O. Panvinio". Aus der
„Note S. 59, in welcher auch von unserem Autor die lex pa-
„rieti faciundo angezweifelt wird, geht hervor, dafs er nach Pon-
„tanus lebte; S. 97 wird d. J. 1548, S. 114 1551 citirt. In

„einer längeren Note über das S. C. de Thermensibus werden „diese nach der Inschrift des Alfius Licinius 1. N. 2612 in das „Regno gesetzt; über das Etruskische äufsert der Verf. S. 109 „eine sehr bescheidene Ansicht. Offenbar hat sich der Verf. der „vielen hss. Noten in dem Exemplar des Smetius auf der Bibl. „Borb., in welchem Mommsen den jüngeren Aldus vermuthete, „des Ms. Neap. zu diesen Noten bedient, wie die Inschr. Smet. „58, 2 (wo er aus Ms. Neapol. des Constantius Namen für den „des Constantin einsetzt), 67, 2. 68, 1. 166, 1 (S. 202) und „viele andere beweisen. Abweichend vom Ms. Neap. sind seine „Lesarten zu Smet. 57, 5. Auch giebt er häufig andere Auf-„bewahrungsorte der Insch. in Rom (Paläste, Sammlungen u. dgl., „z. B. setzt er Smet. 1, 4. 'in hortis Sfort. in Quirinali') an, wo „er also wohl gelebt haben mufs und zwar gegen Ende des 16. „Jahrhunderts, da er zu Smet. 57, 5 'in vinia Julii tertii' be-„merkt 'nunc Clementis IIX'. Zu Smet. 96, 11 = Ms. Neapl. „S. 225 D · M || EVVODO etc. bemerkt er 'apud me'."

„2. Ms. Bibl. Borb. V. E. 5. fol. in altem Holzeinband „mit gepreſstem Leder überzogen, der Rücken ist neu aus Leder „ergänzt und trägt den Titel: Inscription. Als Titel steht in-„nen: ANTIQVARIVM. Auf dem folgenden Blatte ist oben klein „'Antiquariū' wiederholt, dann folgt das Lemma ROMAE und „etwas weiter unten:

DIVAE · ET · FLENDAE
ANTIQVITATIS
SACRARIVM

„worauf sogleich die römischen Inschriften mit folgendem Mon-„strum:

In Sta Maria transtiberina

Δ I M
A Σ Σ B
P I B C I Ⅰ Γ
A · A N O
H Σ

„beginnen. Es sind der Inschriften auf 485 unpaginirten Seiten „circa 2000, mit einer runden deutlichen Hand sehr gleichmäſsig „geschrieben, aber mit vielen Abkürzungen auch im Text selbst und

„nur zum kleineren Theil in Majuskeln (welches ich durch litt. „mai. immer dabei bemerkt habe), unter den Minuskeln sind oft „einzelne Worte, Siglen und dergl. mit Maiuskeln geschrieben. „Auf der letzten Seite steht unten:

KAL · FEBR · ANNO · A PARTV VIRGINIS
MD V · Thomas Scandianus pscripsi.

„Eine Ortsangabe finde ich nirgends. Die Inschriften sind nach „Städten geordnet, Rom geht voran und nimmt etwa nur den „7ten Theil des Ganzen ein; es folgen Regium Lep., Verona und „andere lombardische Städte, Sermia ('Sirmio'), Mantua, Ferrara „u. s. w. — Mailand und Brescia sind besonders zahlreich ver-„treten; Unteritalien verhältnifsmäfsig gering. Nach Ancona, Ve-„nedig, Pola folgen auch Inschr. aus Ungarn (Buda), Österreich „(Wien) und eine spanische; hin und wieder unterbrechen ein-„zelne Inschriften die geographische Ordnung. Innerhalb der „einzelnen geographischen Abschnitte folgen sich die Inschriften „ganz ohne Rücksicht auf Inhalt oder dergl. Den Schlufs bilden „eine Reihe meist bekannter epigrammata graeca aus verschie-„denen Gegenden, bei denen ich nur Ort und Anfang notirt „habe, da sie grofse Unkunde des griech. bei dem Schreiber ver-„rathen. Viele Inschriften stehen 2 oder 3 Mal unter verschie-„denen Orten (z. B. die ferentiner Inschrift des A. Hirtius etc.; „die Inschrift des Gallienus-Bogens; die des Tempels des An-„tonin und der Faustina steht zweimal 'in ecclesia S^ti^ Laurentii', „einmal 'prope Tiberim'). Am Ende der Inschr. von Ostia steht „'VERVM || EXITVS · HIC || EST', welches doch wohl keine Inschrift „sein soll. Die (lateinischen) Ortsangaben sind oft unverständ-„lich, wie von einem der Lokalität ganz Unkundigen abgeschrie-„ben; die Zeilenabtheilung ist zumal bei der cursiven Schrift „meist ganz vernachläfsigt, oder willkürlich, die Lesarten selbst „scheinen ganz werthlos und zeugen ebenfalls von grofser Nach-„lässigkeit des Schreibers (wie z. B. in einer der Inschr. des „Mausol. Hadriani 'divi pii neronis' steht für 'nepotis'). Dazu „wimmelt es endlich von Fälschungen der verschiedensten Arten, „viele im Stil der gruterischen supposititia, so die lange „Grabinschrift aus Pola, oder noch harmloser, meistens tief „unter Ligorio's Standpunkt (wie z. B. die vielen zweideutigen

„Scherze; die Grabschriften des 'rex regum Simandus', des „Mettius Fuffetius, des Sardanapal, der Virginia u. s. w.), andere „sind schon geschickter gemacht und unmöglich alle näher zu „bezeichnen, — auf den ersten 20 Seiten bemerkte ich keine „einzige sichere Inschrift. Alles dieses scheint den Werth der „Hs. zu beschränken auf die Ortsangaben, wenn anders diesen „immer zu trauen ist, welches die oben angeführten Beispiele „sehr zweifelhaft machen, und auf den Beweis des Bekanntseins „dieser Inschrift schon in dieser Zeit. — Auf die oben ange„führte Inscriptio folgen von einer, wie mir scheint, anderen „Hand 2 span. Inschriften im Stil des Morales, ein testamentum „in castris von einem im viriathischen Kriege gefallenen, und „eine ähnliche Dedication an den Mars gradivus; endlich, nach „einer Reihe freigelassener Blätter, (von der Hand des Scandia„nus, wie es scheint) 1. ein Verzeichnifs einer Reihe von In„schriften und Emblemen der Rev. von Kaisermünzen; von Namen „sind nur Vitellius, M. Aurel und Solonina genannt; 2. mit der „Überschrift Sinegyp. HIEROGLYPHICA die Beschreibung der Hieroglyphen für circa „40 Begriffe; 3. ein Verzeichnifs von dii selecti, unter welchen „die sämmtlichen nur aus Varro bekannten figuriren; 4. Auf„schriften und Beschreibung der Rev. einer Reihe von Consular„münzen, ohne alle Ordnung (auch August und der Triumvir „Antonius sind ein paarmal darunter)." —

Der Gefälligkeit desselben Hrn. Hübner verdanke ich die Abschrift eines grofsen Theils einer in der Marciana befindlichen Copie des Celsus Cittadinus (iscrizioni copiate dal libro turchino del s. Celso Cittadini ritratte da lui da diversi luoghi antichi insieme con le sue annotazioni nel 1604). Da der Eintritt der Ferien ihm die Vollendung der Arbeit unmöglich gemacht, so liefs ich den übrigen Theil durch gütige Vermittelung des Herrn Präfekten der Bibliothek, Ab. Valentinelli, von einem geschickten Copisten abschreiben. Demselben verdanken wir die Abschrift eines kleinen einstmals dem Kardinal Bembus gehörigen Codex.

Wichtiger und für das C. I. L. unstreitig von grofser Bedeutung ist es, dafs auch die in der Ambrosiana zu Mailand be-

findlichen Handschriften des Accursius, die s. g. schedae Ambrosianae, haben in Angriff genommen werden können. Der Präfect, Hr. Bernardo Gatti, und die Dottori derselben behielten sich vor, die Arbeit unter ihrer eigenen Aufsicht und Verantwortlichkeit machen zu lassen, und haben sich derselben mit anerkennenswerthestem Eifer unterzogen, so dafs Hr. Gatti mir bereits vor einigen Tagen die Vollendung der Abschrift hat anzeigen können. — Schliefslich habe ich in Siena die nöthigen Verbindungen angeknüpft, um die schedae Ptolemaei copiren zu lassen, eine andere Hauptquelle Muratori's, und wird die Arbeit gleich nach den Herbstferien begonnen werden. — Dagegen schlug mir der Versuch fehl, die von Hrn. Mommsen dem C. I. L. abgetretene Copie des Michaël Regiensis mit dem in Reggio befindlichen Originalcodex vergleichen zu lassen. Durch Hrn. Cavedoni's Vermittelung hatte der dortige Dr. Torri die Gefälligkeit, jene Arbeit zu übernehmen, fand aber die Varianten selbst in der Anordnung der Inschriften so bedeutend, dafs er eine Abschrift des ganzen Codex für nöthig erklärte.

Für Italien bleibt noch als wesentlichstes Desiderat die Ausbeutung der in der Capitelbibliothek zu Verona befindlichen Handschriften des Fra Giocondo und Felice Feliciano. — Hinsichtlich der in Rom vorgenommenen handschriftlichen Arbeiten verweise ich auf Hrn. de Rossi's angehängten Bericht.

Nachdem in den vorigen Jahren die eigentlichen Museen Roms ausgebeutet waren, blieben die überall in Höfen, Gärten, Villen und Vignen, oft an feuchten und ungesunden Orten befindlichen Steine zu copiren übrig, für die weder der Winter, noch die Sommerhitze die günstige Jahreszeit war. Ich sah mich daher genöthigt, die Fortsetzung dieser Arbeiten auf die Frühlingsmonate zu verschieben, und erfreute mich während der ersten Zeit derselben der aufopferndsten Hülfeleistung des mehrgenannten Dr. Emil Hübner, der es nicht scheute, Stunden lang mit mir in den feuchtkalten Columbarien zuzubringen. Wir copirten zuerst die Inschriften von Villa Pamfili, deren Zahl seit den 10 Jahren, wo ich die damals vorhandenen abgeschrieben, sich mit Einschlufs von Fragmenten auf nahe zu 300 gesteigert hatte. Die Villa Ludovisi lieferte über 60 Steine, meist von

gröfserer Wichtigkeit als die oben genannten. Auf einer Wanderung längs der Via Appia verglichen oder copirten wir zwischen Caecilia Metella und Torre de' selci über 80, viele Fragmente ungerechnet. — Die aufserordentliche Gefälligkeit Hrn. P. E. Visconti's, Commissärs der Alterthümer, verschaffte mir unterdefs von der Liberalität Msg. Milesi's, Ministers des Handels, der öffentlichen Arbeiten und der schönen Künste, die Erlaubnifs, die zu drei Viertheilen unedirten Steine der Columbarien der Vigna Codini abzuschreiben, wobei mir der Besitzer derselben bereitwilligst die Hand bot. Die Ausbeute dieser Arbeit bestand, mit Einschlufs einer abschriftlichen Sammlung von etwa 130 Steinen, die der genannte Hr. Codini, ehe dieselben in die Magazine des Lateran abgeliefert waren, in seiner Vigna abgeschrieben hatte, in mehr als 1300 Nummern, zu denen noch 117 Steine des kleinen Columbariums Campana bei Porta Latina kommen.

Leider konnte ich nur für kurze Zeit hierbei noch Dr. Hübner's Hülfe benutzen; dagegen kamen mir für das neueste Columbarium die mir von Hrn. P. E. Visconti mitgetheilten Abschriften seines Neffen, Hrn. C. L. Visconti, zu Gute, für das älteste eine von Mommsen vorgenommene Collation der in Jahn's Specimen edirten Inschriften. — Die Villa Mattei lieferte der Zahl nach freilich wenige Steine, machte aber durch die schwierige Collation der bekannten Kellermannschen Monumente der Vigiles um so mehr Mühe; dafs an einer Stelle eine ganze Zeile in der Publication weggelassen war, zeugte auf's Neue für die Nothwendigkeit neuer Collation der Originale. — Durch die Güte des Hrn. Fürsten Borghese war mir gestattet, auch die reservirten Theile und die Magazine seiner bekannten Villa zu durchsuchen, eine Arbeit, die ich kaum vollendet hatte, als der Eintritt allzu grofser Hitze das weitere Arbeiten im Freien unmöglich machte. Rechne ich indefs zu den im Obigen als von mir abgeschrieben angegebenen Steinen eine Anzahl anderer, die ich dem regen Eifer und der Gefälligkeit des Hrn. Carlo Ludovico Visconti verdanke, welcher sie in Häusern entdeckte, die meiner Ortskenntnifs entgangen waren, so kann ich die Vermehrung unserer Originalcopien im letzten Jahre im-

merhin auf etwa 2000 veranschlagen. Die Sommervilleggiatur benutzte ich, um Frascati und seine nähere Umgebung zu durchsuchen; ich hatte gewünscht, im Herbste eine epigraphische Reise durch die entfernteren Theile des alten Latium, nach den Herniker und Volsker Gebirgen zu unternehmen. Leider zwang mich der plötzliche Tod meines Collegen Dr. Braun diesen Plan für jetzt aufzugeben, der indefs später mit um so vollständigerer Vorbereitung wieder aufgenommen werden wird. Ebenso haben Umstände es Hrn. de Rossi unmöglich gemacht, das Abschreiben des Museums und der Magazine des Lateran in der beabsichtigten Weise fortzuführen, doch ist auch diese Verzögerung kaum zu beklagen, da die Arbeit mit Hülfe der excerpirten Vaticanischen Scheden Amati's sich weit rascher beseitigen läfst, sobald nur erst der günstige Zeitpunkt dafür eingetreten sein wird.

Neben dieser auf die Vermehrung des Apparats gerichteten Thätigkeit ist nun aber der mühevollen und eben so langwierigen, wie langweiligen Arbeit zu gedenken, welche die Ordnung der aus Deutschland hierher gesandten rohen Inschriftmasse und ihre Vereinigung mit den hier copirten Steinen und sonstigen Materialien verursachte. Es waren in Breslau zwar die Steine der Municipien, so wie die falschen, ausgesondert, alles Römische aber völlig ungeordnet. Es kam darauf an, diese ungeheure Masse in eine leicht übersichtliche Ordnung zu bringen, so dafs jeder einzelne Stein sogleich zu finden, die verschiedenen Exemplare mit einander vereinigt seien.

Bevor ich jedoch an dieses Ordnen des Materials ging, sonderte ich aus demselben einzelne Partien mit Rücksicht auf die Quellen aus; so die aus dem Manutius, dem Mazocchi, den schedis Ptolemaei entnommenen Inschriften, um auf diese Weise die Collation mit den betreffenden Manuscripten zu erleichtern. Sodann bildete ich einige Hauptclassen, der Götter, Kaiser, Honorarinschriften, der opera publica, endlich der unzähligen Sepulcralinschriften, die unter sich in strenge alphabetische Ordnung gebracht wurden, mit alleiniger Ausnahme der chronologisch geordneten Kaisersteine. Bei gänzlichem Mangel an Hülfe, die ich erst im Frühlinge fand, konnte diese mühselige Arbeit erst jetzt für Rom zum Abschlusse gebracht werden; die noch zurückge-

lassenen Municipalinschriften machen indefs verhältnifsmäfsig geringe Mühe, da die einzelnen Städte in Vergleich mit Rom wenige Steine haben. Nach Verabredung mit Hrn. Mommsen habe ich nun begonnen, die so geordneten Inschriften durchzugehen, um alle voraugusteischen auszuheben, und ihn so in den Stand zu setzen, Hrn. Ritschl das kritisch gesichtete Material für die Priscae Latinitatis Monumenta möglichst bald zu liefern. Zugleich bemerke ich, dafs gleichzeitig mit der Ordnung der Inschriften auch die schon unter Hrn. Zumpt's Aufsicht zerschnittenen Blätter von Marini's Fratelli Arvali von mir controllirt und eingeschoben wurden; so wie ich auch die Inscriptiones antiquae Etruriae Gori's theils mit den Abdrücken bei Muratori collationirte, theils, und zwar in der bedeutenden Menge von nicht viel weniger als 800, abschreiben liefs, und ebenfalls gehörigen Orts einfügte, welche Arbeit füglich nicht länger aufgeschoben werden durfte, da die grofse Masse wenigstens der florentinischen Steine Römischen Ursprungs ist.

Ich erwähne noch, dafs der Rosminianer Pater Vincenzo de Vit zu Stresa am Lago maggiore uns für die Arbeiten des C. I. L. einen sehr schätzbaren Beitrag geliefert hat, durch Abtretung eines sehr reichhaltigen Verzeichnisses epigraphischer Bücher und Abhandlungen, welches, von ihm mit Benutzung der Universitätsbibliothek zu Padua und der Privatbibliothek des verstorbenen Furlanetto entworfen, namentlich für Oberitalien von grofsem Nutzen werden kann.

Schliefslich möge noch bemerkt sein, dafs ich nach Kräften gesucht habe, das Circular der K. Akademie, die Betheiligung an dem Herbeischaffen des inschriftlichen Materials betreffend, in den italienischen Provinzen zu verbreiten und von allen Seiten die freundlichsten Versicherungen erhalten habe. Wenn nun auch dieselben nicht immer directe Betheiligung nach sich ziehen, so gewähren sie doch für die späteren Reisen unschätzbare Stützpunkte und Verbindungen, ohne die sich hier zu Lande in den kleinen Orten bei kurzem Aufenthalte wenig erreichen läfst.

Rom, den 20. October 1856. W. Henzen.

Anlage B.

Relazione dei lavori fatti dal sottoscritto per il Corpus Inscriptionum Latinarum dal Novembre 1855 all' Ottobre 1856.

Come la relazione dello scorso anno, che fu la seconda ch' io ebbi l'onore d'inviare a cotesta illustre Accademia, ebbe principio dal richiamare brevemente a memoria la prima, così la presente, che in ordine di tempo è la terza, vuol essere tosto rannodata e congiunta a quella che la precede; perchè sia manifesta la non interrotta continuazione de' lavori epigrafici, ed il metodo onde questi procedono innanzi per le vie più semplici e più confacenti al condurre l'impresa con celerità ad un tempo e scrupolosa esattezza.

Principalissimo scopo de' lavori dello scorso anno fu l'esame e la trascrizione delle schede epigrafiche spettanti ai marmi in gran parte tuttora superstiti in Roma ed in Italia; onde avemmo il vantaggio sì dell' apparecchiare copie atte ad essere tosto confrontate cogli originali ed abbrevianti la lunga fatica del trarle direttamente dai monumenti medesimi, e sì del raccogliere le preziose notizie topografiche intorno alla provenienza delle infinite iscrizioni collocate ne' publici e privati musei e palazzi; le quali dalle sole schede di chi le vide nell' atto del trovamento ci possono essere fornite. Quando dettai la relazione precedente era stato pressochè al tutto esaurito l'immenso apparato mariniano e n'era già stato fatto grande uso nel preparare la raccolta delle iscrizioni tuttora esistenti in Roma. Rimaneva però ad esaminare la voluminosa corrispondenza epistolare del Marini con i letterati dell' età sua, composta di circa tre mila lettere contenenti molte notizie epigrafiche; e questo lavoro fu intrapreso e compiuto nel corso di circa un mese. Esaurito così il tesoro epigrafico mariniano che ci forniva le migliori notizie per le iscrizioni rinvenute in Roma ed in molte parti d'Italia fino all' anno in circa 1808, era d'uopo cercare altri ajuti per le moltissime che dopo quell' anno fino a questi ultimi tempi, de' quali noi medesimi siamo testimonii, tornarono in luce e furono in buona parte deposte ne' magazzini vaticani, ora, come avvertii nella relazione precedente,

trasferite tutte, sotto i miei occhi, al Laterano. A quest' uopo opportunissime sono state le preziose schede di Girolamo Amati, il quale appunto in sul finire del primo decennio di questo secolo cominciò a trascrivere quanti marmi scritti escivano di terra in Roma e nel suburbano, segnando i luoghi de' trovamenti, e continuò per tutta la vita, rannodandosi così con serie non interrotta le schede di lui alle nostre ed a quelle de' cultori tuttora viventi degli studi epigrafici. I volumetti o cartelli dell' Amati sono per buona ventura serbati nella Vaticana, con parecchie altre carte di lui miscellanee e disordinate; e da tutto questo apparato ho fatto trascrivere e poscia ho diligentemente confrontato coll' autografo un grandissimo numero d'iscrizioni delle quali con siffatto ajuto verrò fra poco ricercando e ricomponendo i laceri e per tanti traslocamenti mutilati marmi originali, deposti, come dissi, se non tutti certo moltissimi, ne' magazzini lateranensi. Al qual uopo ho stimato utile far compilare un' indice di coteste iscrizioni tratte dalle schede dell' Amati; indice che è già bene avviato e sara tra breve compiuto.

Condotto così al termine lo studio de' manoscritti serbati in Roma degli epigrafisti a noi per età più vicini, mi vidi libero a riprendere l'esame de' codici e schede più antiche. Già negli scorsi anni ho dichiarato essere state pressochè tutte compiute le trascrizioni che erano a fare ne' codici Vaticani per preparare la materia al Ch. collega che s'occuperà nelle epigrafi oltramontane; e dissi rimanere solo alquante copie d'iscrizioni a trarre dal codice manuziano 5237, e poche altre da codici di minor conto; e sono state fatte. Di che toltomi il pensiero dell' epigrafia oltramontana e dovendo entrare nell' immenso campo di quella di Roma e dell' Italia serbataci nelle copie manoscritte di ogni età, per procedere con ordine ed economia di tempo ho stimato dovere innanzi tratto far prova della bontà e valore di ciascun codice e dell' uso al quale deve essere adoperato. Al qual fine ho posto mano ad esaminare le iscrizioni del regno Napoletano, come quelle nelle quali il testo e le varietà delle principali copie divulgate ed anco manoscritte sono state già criticamente disaminate nell' egregio volume del mio Ch. collega il Dr. Mommsen. Così ponendo a confronto in ciascuna raccolta le iscrizioni

napoletane coll' edizione del Mommsen si ha tosto una prima idea della maggiore o minore autorità del codice, almeno per quanto risguarda le epigrafi di quella regione, e spesso anco se ne riconoscono facilmente le origini e sopratutto le relazioni con le altre raccolte stampate e manoscritte. Un siffatto esperimento è stato sotto la mia direzione quasi al tutto compiuto nei molti volumi vaticani dell' apparato manuziano, ed in parecchi altri solitarii manoscritti e raccolte del secolo XVI; onde ebbi una bella messe di emendazioni ed aggiunte alle iscrizioni del regno Napoletano: ma debbo astenermi dal darne più minuto conto, perchè il tempo che avrei voluto consecrare alla revisione di questo lavoro l' ho poi speso in altra più vasta, e senza fallo più utile impresa, della quale mi farò tosto a dar contezza all' illustre accademia.

Adunque ommettendo di noverare parecchie trascrizioni di codici e carte epigrafiche di poca mole, le quali hanno anco in parte occupato il solo amanuense che ho in questo anno adoperato in siffatti lavori, m'accingo ad accennare brevemente i vantaggi che per gli studi dell' epigrafia e per l'impresa del Corpus inscriptionum latinarum parmi aver tratto da una esplorazione che io stesso a mie spese ho voluto fare delle biblioteche di Francia, del Belgio e della Svizzera, come già nel 1853 feci di quelle di pressochè tutta l'Italia superiore con le Romagne e la Toscana. E come allora di tutti i codici da me veduti e disaminati dettai una minuta descrizione, di ciascuno accennando il merito e l'uso che se ne dovrebbe fare nella compilazione della nostra grande raccolta, così ora di quelli che ho ricercato e svolto nelle biblioteche oltramontane vengo scrivendo una simile relazione; onde si avrà la notizia più intera e compiuta, che ho potuto con diligenti ricerche ottenere, di quanto di utile e quanto d'inutile al nostro scopo v'ha nelle carte epigrafiche e ne' codici d'argomento archeologico che sieno in pressochè tutta la Francia, il Belgio e la Svizzera. La quale notizia non è certamente cosa di poco momento, anco là dove fornisce dati ed indicazioni solo negative, potendo così noi oggimai chiaramente conoscere quale e quanto lavoro dovremo fare in que' manoscritti, e quali e quanti ajuti averne alla nostra impresa.

Generalmente parmi poter affermare che poco tesoro accolgono pe' nostri studi le biblioteche di quelle regioni: ed i codici e volumi di carte d'ogni genere da me a tal uopo rintracciati e tolti ad esame ammontano a poco più di cento, de' quali molti ho riconosciuto al tutto inutili alle nostre ricerche, altri contenenti parziali raccolte di quasi niun valore e copie d'iscrizioni sol della Francia e delle circostanti regioni, le quali il ch. Sig. Renier verrà senza fallo minutamente esaminando per la collezzione speciale delle iscrizioni delle Gallie, che gli è stata dal suo governo comandata. Ciò nulla ostante fra non pochi codici, che dimandano un qualche esame e saranno pure di qualche utilità, alcuni ho notato che non leggermente interessano la storia e la critica de' nostri studi, e di questi piacemi far singolare memoria.

E per cominciare dai più recenti, di non lieve momento sono certamente le schede autografe del celebre Ennio Quirino Visconti che ho vedute nella biblioteca imperiale di Parigi raccolte in tre volumi segnati dai nn. 6, 7, 8, tra quelli del fondo che prende il nome dal medesimo Visconti; segnatamente il volume 7. contenente moltissime iscrizioni trascritte in Roma nell' atto stesso delle escavazioni, donde la provenienza di non poche per la prima volta apprendiamo, ed alquante anco al tutto inedite e nuove veniamo a conoscere. Laonde riunendo queste schede non mai fino ad ora disaminate a quelle del Visconti medesimo che io vidi già in Firenze presso il ch. Sig. Gennarelli (e che ora credo sieno presso un librajo in Parigi) ed a quelle infine che il ch. Sig. Comm. P. E. Visconti possiede quì in Roma e ci ha cortesemente communicato, potremo sperare d'avere quasi tutto rinvenuto l'apparato epigrafico raccolto da quel sommo finchè dimorò in Roma e fu commissario delle romane antichità.

Di maggior momento per la storia de' nostri studi sono le carte del Seguier. La grande raccolta che l'Accademia Berlinese avrà la gloria di finalmente dare in luce fu ideata da molti, ma da niuno cominciata eccetto il Maffei, il quale, come tutti sanno, col Seguier pose mano a compilarla. De' lavori preparati da que' due dotti quasi nulla si sapeva tranne il celebre indice delle antiche iscrizioni scritto tutto dal Seguier e trasferito nel principio

di questo secolo da Nimes alla bibl. imperiale di Parigi. Io sono stato lietissimo d' aver veduto che oltre quell' indice una grande parte almeno delle schede epigrafiche del Seguier è tuttora superstite in quattro grossi volumi serbati nella bibl. publica di Nimes, ed in uno della imperiale di Parigi (Supplément aux manuscrits grecs No. 382.). E benchè questa raccolta sia assai meno ricca di cose nuove ed inedite che altri non immaginerebbe, pure è di molta importanza il poter conoscere quale e quanto fu l'apparato ch'ebbe in pronto non solo il Seguier, ma anche lo stesso Maffei; perocchè e le schede di lui e le lettere scrittegli dagli amici e le iscrizioni raccolte nei viaggi che il francese con l'italiano epigrafista insieme fecero sono in quei volumi inserite. Le iscrizioni di questo apparato sono non solo di Roma e dell' Italia, ma anco delle regioni oltramontane e perfine delle oltramarine, e neanche fu ignoto al Seguier il celebre editto di Stratonicea che trascrisse con molte altre epigrafi greche e latine da un manoscritto conservato in Londra presso il Dottore Riccardo Mead, senza fallo quello medesimo che fu di William Sherard console Inglese in Smirne tra il 1702 e il 1718, ed oggi è serbato nella biblioteca Harlejana sotto il numero 7509.

Non meno grato ed anco più fecondo di buona messe d'inediti documenti m' è stato il rinvenimento delle schede autografe d'altro famoso erudito, grande onore della Francia, voglio dire il Sirmondo, le cui carte epigrafiche furono testè comprate dalla biblioteca imperiale di Parigi. Sono state distribuite in cinque volumetti di vario modulo, e contengono iscrizioni sopratutto di Roma, diligentemente trascritte, le quali benchè sieno state in parte da queste copie medesime communicate al Grutero, pure molte ve ne ho notato che il Grutero indi non ebbe; e fra queste parecchie che niun altro tranne il Sirmondo vide mai o divulgò; perchè il valore di siffatte schede è veramente assai grande. E per accennare uno de' più pregiosi trovamenti che ivi ho fatto ricorderò una nuova tavola marmorea del notissimo elogio funebre d'una matrona romana morta nell' età d'Augusto, del quale due ne esistono nella Villa Albani ed un lungo frammento in alcune schede della Barberina (V. Marini Iscr. alb. pag. 142); e la novella ed inedita tavola vista e serbataci dal

solo Sirmondo così bene combacia col frammento descritto nel codice barberiniano, che adoprando la debita diligenza del supplire tutto un lato mancante, potrò dare interissimo un lungo tratto ed assai rilevante di quel prezioso monumento della romana letteratura.

Infine acennerò la scoperta della tanto da me cerca e desiderata raccolta di Sebastiano Macci Urbinate, che sapevamo avere circa il principio del secolo XVII adunato le iscrizioni di Roma e dell' Italia. Della quale opera molta era la mia ed anco l'altrui opinione per i cenni che ce ne dettero parecchi dotti nel secolo XVII e XVIII (V. Burmann Praef. ad Grut. pag. 4; e l'appendice alla prefazione premessa alle iscrizioni del Gudio pag. 52, 77): ma in niuna delle romane od italiche biblioteche ne rinvenni mai un esemplare; e nella Chigiana e nell' Albana, che avevano il nome del Macci ed il titolo di siffatta opera di lui nei loro indici, niuna traccia più appariva dei due volumi nei quali essa era contenuta. Ora l'esemplare medesimo che già fu nella Chigiana e poscia nell' Albana ho io rinvenuto in Parigi nella biblioteca imperiale (Supplément aux manuscrits latins No. 728); ed ho riconosciuto essere l'autografo istesso dell' autore. Non mi arresterò a descrivere questi due pregevoli volumi, perchè ne darò fra breve un esatta notizia per le stampe: solo mi duole dover dichiarare che la molta espettazione d'un' opera tanto lodata è stata quasi al tutto delusa dal trovamento e che le iscrizioni raccolte dal Macci non sono nè moltissime, nè tratte in gran parte dai marmi originali, ma per lo più dalle stampe, e quelle anco che lo sono dai monumenti stessi poco fedeli e sicure. Ciò nulla ostante il manoscritto è utilissimo alla storia letteraria de' nostri studi, e non al tutto inutile ad accrescere il patrimonio delle nuove ed inedite antiche iscrizioni.

Amerei ragionare anco de' manoscritti epigrafici della publica biblioteca di Bruxelles, preziosissimi anch' essi sopratutto per l'epigrafia romana, Italiana e Spagnuola, perchè contenenti raccolte compilate in Roma ed in Italia nel cadere del secolo XVI con molta nitidezza e cura da Filippo de Winghe (codice 17, 873.), da Levino Torrenzio (cod. 4347 — 50.), ed in Ispagna

dal Pavillon (cod. 3821), con molto numero d'ottimi esemplari assai utili a stabilire la vera lezione d'iscrizioni già note, ed anco a darci unica notizia d'alquante inedite: ma la somma fretta con la quale m' è stata chiesta la presente relazione non mi consente il darle uno svolgimento maggiore ed una forma più accurata e degna dell' Accademia cui è destinata e diretta.

Questi brevi cenni però varranno a viemeglio persuadere la grande importanza che ha nell' epigrafia l'esame delle copie manoscritte; esame troppo fino ad ora trascurato e sopratutto non mai ridotto a forma di metodo critico, nè comparato con la storia letteraria de' nostri studi: e spero che la grande raccolta delle iscrizioni latine avrà da questa quasi novella fonte incremento e perfezione maggiore che noi medesimi da principio non avremmo osato sperare.

Giovanni Battista de Rossi.

Questo dì 22. Ottobre 1856.

---

20. Novbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Haupt las über ein althochdeutsches gedicht.

Der dritte, im jahre 1843 herausgegebene band der zeitschrift für deutsches alterthum enthält von s. 443 bis 445 eine althochdeutsche schilderung des himmels und der hölle, entnommen einer früher den Bamberger dominicanern gehörigen, damals zu kauf ausgebotenen handschrift des elften jahrhunderts, deren hauptinhalt die lex Alamannorum bildet. zwei andere deutsche stücke dieser handschrift, ein glaubensbekenntniss und eine beichte, giebt dieselbe zeitschrift im fünften bande s. 453 ff.

An jener schilderung des himmels und der hölle, die merkwürdiger ist als man bis jetzt erkannt hat, ist Wilhelm Wackernagel nicht achtlos vorbeigegangen. in seiner litteraturgeschichte s. 83 redet er von den erhaltenen althochdeutschen predigten, deren sprache nur selten sich rednerisch erhebt. 'um so höheren redeschwung' fährt er fort 'bis in alle fülle

sinnlich ausmalender poesie zeigt uns ein anderes denkmal, welches doch eigentlich keine predigt, sondern nur ein stück aus der katechetischen redehandlung der beichte ist, eine schilderung der freuden des himmels, des grauens der hölle; mit überraschung weilt der blick auf solchem bisher ungeahnten vermögen unserer alten litteratur.' später (s. 84) wird dieses denkmal das älteste der poetischen prosa genannt.

Mich wundert dass Wackernagel, der die dichterische redefülle dieser schilderung so hoch stellt, allzu hoch, wie mich dünkt, doch ihre dichterische form nicht wahrnimmt. seitdem ich dieses denkmal kenne habe ich nie bezweifelt dass es ein gedicht d. h. in versen abgefasst ist. diese metrische gestalt darzulegen habe ich aber lange gezögert: ich misstraute dem abdrucke und wollte verbesserungen nicht ohne vergleichung der handschrift wagen. die handschrift aber war verschollen. Merkel in der vorrede seiner ausgabe der lex Alamannorum s. 5 meldet sie sei von einem Berliner buchhändler nach England verkauft worden.

Zum glück ist dies irrig. sie ist für die Münchener bibliothek erworben und führt dort unter den lateinischen handschriften die nummer 4460. ich habe sie vor einiger zeit mit dem abdrucke verglichen.

Zunächst gebe ich den text, verbessert so weit es nöthig und erlaubt schien.

	Diu himilisge gotes burg	bl. 111[b]
	diu ne bedarf des sunnen	
	noh des mânskîmen	
	dâ ze liehtenne.	112[a]
5	in ire ist der gotes skîmo	

1 — 12. *apokal. 21, 23* et civitas non eget sole neque luna ut luceant in ea: nam claritas dei illuminavit eam et lucerna eius est agnus.
4. liehten *für* liuhten *kommt bei Notker häufig vor. im Iwein 672 hat es Lachmann nach Bbd und dem* lihten *in ADa gesetzt, und das mhd. wörterbuch 1,1030 hätte sich die frage ob es* liuhten *heifsen müsse ersparen können.* 5. *durch punkte habe ich nach Otfrieds weise vocale bezeichnet die in der aussprache verschwinden oder mit andern verschmelzen.*

der sie al derliuhtet
in gemeinemo nuzze.
daz ist in eben allen
al daz sie wellen.
10 dâ ist daz gotes zorftel,
der unendige tac,
der burge tiure liehtfaz.
Diu burg ist gestiftet
mit aller tiuride meist
15 ediler geistgimmôn,
der himelmeregriezzôn.
der burge fundamenta,
die portae joh die mûre,
daz sint die tiuren steina
20 der gotes fursthelido
und daz eingehellist
aller heiligône here,
die der tugentlîcho
in heiligemo lebenne
25 demo burgkuninge
ze vurston gezâmen.
Siu stât in quâderwerke:
daz ist ir êwig stift,
unde sint ouch dâr ane
30 errekket alle gotes friunt

6. der sie aldluhtet *h* (*die handschrift*). der- *für* er- *steht in der sanctgallischen freilich erst im zwölften jahrhunderte geschriebenen handschrift von Notkers psalmen 67, 28* (*in Hattemers denkmahlen 2, 231*[a]). *ich weifs weder einen grund gegen höheres alter dieser form noch eine andere besserung der verderbten zeile.* 13. *die grofsen anfangsbuchstaben nach h. vergl. apokal. 21, 18 ff.* 16. der himel meregrièzzon *h. die schwache form wie Helj. 52, 7 und öfter im mhd.* 18. portę *h.* 20. fursthelid *ist zusammengesetzt wie* furstpoten *und* furstchundera, *durch die Notker ps. 70, 19. 34, 10* (*Hattemer 247*[a]*. 117*[b]) archangeli *übersetzt und mag wie diese erfunden sein.* 21. undaz ingehellist *h. vergl. 65 f.* 25. *so h, nicht* burgkunige. 27. *deutung von apokal. 21, 16* et civitas in quadro posita est. 30. gotes trût friûnt *h.* gotes trûtfriunden *steht 111: hier aber verlangt der vers tilgung von* trût *oder von* alle.

die der hânt ervullet
diu vier êvangelìa
in stâter tugent regula,
in gelìchimọ einmuote.
35 Siu ist in iro strâzzon
daz rôt lohezônte golt.
daz meinet daz dâ vurstesôt
diu tiure minna uber al,
der gotelìche wîstuom
40 mit allemọ wolewillen.
Siu ist in goldes scônî
samo daz durhliehte glas
alliu durhscouwig
joh durhlûter. 112[b]
45 Dâ wizzen al ein anderen
unvertougenlìcho
die himilisgen erben
die die burg bûent
in durhskônen tugindan,
50 ân aller missetâte pflega.
Dâ rìchisôt diu minna
mit aller miltfrowida
und aller tugidône zala
mit stâten vrasmunde.
55 dâ verselet diu wârheit
daz alte gedinge.
dâ nimet diu gelouba

32. diê *h.* 33. *über die quantität von* regula *s. Lachmann über ahd. betonung s. 28 und zum Iwein 299.* 35—44. *apokal. 21, 21* et platea civitatis aurum mundum tamquam vitrum perlucidum. 37. uurstesot, *nicht* uurstisot, *h.* 40. wole wille *h.* 43. durhscôuvig *h.* 44. durh luther *h.* 49. *plurale dative auf* an *stellt Graff 2, 961 zusammen.* 50. pfleg *h.* 53. tugidône *ist wie von einem nominativus* tugida. 54. *vielleicht ist* stâter *zu setzen. der ahd. glosse* frastmunti *secretum in Docens misc. 1, 211 oder bei Graff 2, 813 ist das geschlecht nicht anzusehen. das mhd.* vrastmunt *ist femininum: s. Jac. Grimm gesch. der d. spr. s. 129.* 57. glouba *h.*

ende aller ir geheizze.
Dâne habet restî
60 der engilo vrôsank,
daz suozze gotes wunnelob,
diu geistliche mendî,
der wundertiuro bîmentstank
aller gotes wolôno.
65 dâ ist daz zieriste here
allez in ein hel.
daz dienest êwent sie
mit senftemo vlîzze.
Dâ ist des frides stâtî,
70 aller gnâdône bû.
Dâ ist offen vernunst
allero dingo.
al gotes tougen
daz ist in allez offen.
75 sie kunnen alle liste
in selber wârheite;
derne habent sie âgez.
der bû in ne wenket.
in ist ein alterbe,
80 eines rîches ebenteil.
Da ist alles guotes ubergenuht
mit sichermo habenne,
der durnohteste trôst,
diu meiste sigêra.
85 dâ nist forehtône nieht,
nichein missehebeda. 113a
dâ ist einmuotî,
aller mamminde meist,

59. Dane, *nicht* Danne, *h.* 61. goteswnne lob *h.* 62. meindi *h.* 63. wndertiûro, *nicht* wndertiûre, *h.* 64. gotes-wolon *h.* 71. vernunst, *nicht* vernunft, *h.* 72. aller *h.* 78. der buge innewenket *h.* 79. in ist eîn alter *h. im Ruland 6, 30* nu scul wir heim gâhen an unser alterben, 121, 22 si wolten gerne wider gewinnen daz unser alterbe, *beide mal vom himmel.*

der stilliste lust,
90 diu sichere râwa.
da ist der gotes friundo
sundergibiuwe.
dâ nist sundône stat,
sorgôno wizzede.
95 dâ nist ungesundes nieht.
heile meist ist dâr.
der untriuwen âkust
der ne taret dâr nieht.
Dâ ist diu veste wineskaft,
100 aller sâlidôno meist,
diu miltiste drûtscaft,
die kuninglîchen êra,
daz unerrahlîche lôn,
daz gotes ebenerbe,
105 sîn wunniglîch mitewist,
diu lussamiste anesiht,
der sîner minnône
gebe tiuriste.
Daz ist daz hêreste guot
110 daz der vore gegarawet ist
gotes trûtfriunden
mit imo ze niezzenne
iemêr in êwa.
Sô ist taz himelrîche
115 einis teilis getân.
In dero hello
dâ ist dôt âne tôt,
karôt unde jâmer,

92. sunder gibiûwe *h.* 94. sorgono, *nicht* forgono, *h.* 96. ist der *h.* 98. der *fehlt h.* der nîeht *h.* 99. weneskaft *h.* 101. *die buchstaben* diû mil *nicht ganz sicher h.* 102. kuninglichen, *nicht* kunninglichen, *h.* 107. under sîner *h.* 108. tiûriste, *nicht* tiûristo, *h.* 112. ce *h.* 117. dot ane tode *h. meine änderung meint ewigen tod. einen gegensatz bietet der vers den Otfried (1, 18, 9) und das muspilli (16. 17) gemeinschaftlich haben,* thâr ist lib âna tôd, lioht âna finstrî.

al unfrouwida,
120 mandunge bresto,
beches gerouche,
der sterkiste svevelstank,
verwâzzenlîch genibile,
des tôdes scategruoba,
125 alles truobisales waga,
der verswelehente loug,
die wallenten stredema
viurîner dunste,
egilîch vinster, 113[b]
130 diu iemêr êwente brunst,
diu vreissamen dôtbant,
diu betwungeniste phragina,
claga, wuoft âne trôst,
wê âne wolun,
135 wîzze âne resti,
aller wênigheite nôt,
diu hertiste râcha,
der handegôste ursuoch,
daz sêrige elelentduom,
140 aller bittere meist,
kâla âne vriste,
ungenâdône vlîz,
uppigiu riuwa,
karelîch gedôzze,
145 weinlîcher ahhizôt,
alles unlustes
zalsam gesturme,
forhtône bîba,
zano klaffunga,
150 aller wêskreio meist,
diu iemêr werente angest,

119. *so, nicht* uuhrouwida, *h.* 127. *so, nicht* strëdema, *h.* 129. egilich, *nicht* egilih, *h.* 142. ungnadone *h.* 143. uppige *h.* 145. weinleîches *h.* 149. zanoklaffunga *h.* 151. Dîu *h.*

aller skandigelîch,
daz scamilîcheste offen
aller tougenheite,
155 leides unende
und aller wêwigelîch,
marter unerrahlîch
mit allem unheile,
diu wêwiglîche haranskara,
160 verdamnunga swereden
âne alle erbarmida,
iteniuwiu sêr
âne guot gedinge,
unverwandellîch ubel,
165 alles guotes âteil,
diu grimmigiste heriscaft,
diu vîantlîche sigenunft,
griulîch gesemine,
der vûlida unsûbrigheit
170 mit allem unscône,
diu tiuvallîche anesiht,
aller egisigilîch,
alles bales unmez,
diu leitlîche heima, 114[a]
175 der helle karkâre,
daz rîchiste trisehûs
alles unwunnes,
der hizze abgrunde,
unbigebenlîch flor,
180 der tiuvalo tobeheit,
daz ursinniglîche zorn

159. uueuuigliche, *nicht* uueuuigeliche, *h.* 161. an aller barmida *h.* 162. itnîugiu sêr *h.* 168. grîuelich *h.* 170. ununscone *h; aber mit dem ersten* un *schliefst die zeile.* mit aller unscônî *zu vermuten widerräth* alles unwunnes *z. 177. man wird die neutra* unscônî *und* unwunnî *anerkennen müssen.* 172. egisilich *h.* 173. bales, *nicht* balez, *h.* 179. umbigebillich flôr *h.* unbigebenlîch, *wenn ich richtig so bessere, bedeutet nicht beiseite zu bringen, unablässig.*

und aller ubelwillo,
der ist dâ verlâzen
in aller ahtunga vlîz
185 und in alla tarahaftî
dero hella erbon,
âne zîtes ende,
iemêr in êwa.
Sô ist taz hellerîche
190 einis teilis getân.

Dass dies verse sind, in dem gewöhnlichen mafse von vier takten, wird weiter keines beweises bedürfen, wenn auch nicht alle genau nach otfriedischen regeln gebaut sind. so würde z. b. Otfried verse wie den folgenden (58) sich nicht gestattet haben, ènde áller ìr gehéizè. nicht gegen Otfrieds betonung sind vúrstesòt 37 und ríchisòt 51; denn ebenso ist ohne zweifel bei ihm 1, 5, 29 zu betonen er ríchisòt githíutò. ebenso wie trúobisàles 125 betont Otfried, wie es scheint, rúamisàl 4, 6, 35, wértisàl 4, 18, 23. 4, 28, 11. 5, 12, 34. 39, wérresàl 4, 18, 25, d. h. nach art der zusammengesetzten wörter. hándegòste 138, grímmigìste 166, betwúngenìste 133 sind betonungen die sich nicht nur in mittelhochdeutschen versen nachweisen lassen, sondern auch bei Otfried an Hartmut 90 wird auszusprechen sein unz thèmo fíarzegùsten járè. auch die unregelmäfsigen betonungen àller héiligòne hére 22 und àller sálidòno méist 100 fechte ich nicht an, obwohl durch héilìgôn und sáldòno oder sálìdôn die strenge regel hergestellt werden kann.

Um des versmafses willen habe ich nur weniges geändert. trût 30 zu streichen schien unbedenklich; ebenso 98 der hinzuzufügen und 186 durch dero für der den vers zu glätten. egisigilîch 172 für egisilich war durch den vers geboten, so wie die nur orthographische änderung wolôno für wolon 64. allero für aller 72.

Einen unvers habe ich stehen lassen, 134 wê âne wolun, weil ich ihn mit sicherheit nicht zu bessern wuste.

186. der *h.* 190. getan; *h, der rest des blattes leer.*

durch wêwo für wê entstände noch kein guter vers. vielleicht ist zu schreiben âne wolun wêwo.

Für einen richtigen vers halte ich 148 forhtône bîba, obwohl umstellung die echte form biba in ihr recht setzen würde, biba forhtône. ich glaube aber dass der circumflex, den die handschrift in bîba wirklich hat, die meinung und aussprache des dichters trifft. freilich keine richtige, aber eine wenigstens im zwölften jahrhundert nachweisliche. wie unvollkommen auch die reimkunst des pfaffen Konrad im Rulandsliede ist, davon dass er eine lange silbe mit nachfolgender kurzer und zwei kurze silben durch den reim gebunden giebt es kein sicheres beispiel. nur aus versehen sind in der einleitung zum grafen Rudolf s. 10 die reime mâgen: sagen: zagen (204, 9 f. 206, 23 f. und komen: tôde (233, 32 f.) angenommen worden; es reimen ganz richtig magen (vis) und das praeteritum kômen. 228, 5 und 243, 10 ist nicht fuzscamel, wie geschrieben steht, sondern fúozscámelè auf úndertā́nèn und gnā́dè gereimt. biscofe: rossen 217, 12 ist untadellich: denn die mhd. form mit v im inlaute, bischove, die man wohl mit recht einer einwirkung des italiänischen vescovo zuschreibt, zeigt sich noch nicht im althochdeutschen, wo meines wissens immer f oder ff im inlaute dieses wortes steht, und dieser älteren weise ist Konrad gefolgt. allerdings reimt er lîchenamen, lîchename, lîchamen auf zewâre 214, 18, auf gnâden 243, 30. 265, 3, auf nâmen 260, 14: aber darin erblicke ich nicht schlechte reimbindungen, sondern unorganische in ungenauer aussprache vorhandene dehnung, lîchenâmen. so bindet der Stricker im Karl s. 40[b] lîchnâmen mit kâmen, 46[b] mit genâmen, 118[a] mit vernâmen, und bei ihm wäre bindung eines trochaeus mit einem pyrrhichius kaum denkbar. wenn also Konrad neben den richtigen reimen irbíbetè: erspíltèn 10, 14 und erbíbetèn: lébetèn 233, 12 einmal, 240, 22, auf sâ nâch der wîle die reimende zeile chom ain michel ertpibe folgen lässt, so wird unorganisch gedehntes ertpîbe anzunehmen sein. das gedicht vom Antichrist (im zweiten bande von Hoffmanns fundgruben) hat einmal einen unglaublichen reim, wie sie liegen dri dage | und ein halben obe der erde 121, 1, wo eine

entstellung zu vermuten ist, sonst aber bindet es in fast zwölfhundert zeilen keinen pyrrhichius mit einem trochaeus. denn für das 123, 16 auf unbegraben reimende rappin ist raben zu setzen. aber 120, 29. 128, 21. 39 reimt belîben: ertbîbe, 131, 12 bîben: belîben, und die nur in diesem worte sich wiederholende erscheinung führt zu der annahme der dehnung. Werinhers Maria enthält in der Berliner handschrift keinen in der quantität fehlerhaften klingenden reim. also wird 196, 40 (Hoffm.) auf vertrîbet gedehntes bîbet reimen. und ebenso im Servatius 1999 bîben auf belîben. denn auch dieses gedicht nimmt es in viertehalbtausend zeilen streng mit der quantität zweisilbiger reime. richtige stumpfe reime sind gote: vestenote 201, gote: erziugote 837, gesamnote: bote 869, zeichnote: bote 1597, ordenote: bote 1787, gote: bezzerote 2053, geboten: kestigoten 2211: denn der mittelhochdeutschen verwandlung des verbalen ôt in et muss kürzung in ot vorausgegangen sein.

In den hundert und neunzig versen der schilderung des himmels und der hölle ist nur zweimal ein reim vernehmbar, 8 f. daz íst in ében állèn ál dáz sie wéllèn, 32 f. diu víer évangélià in státer túgent régulà. sonst enthält das gedicht weder reim noch allitteration, und damit steht es einsam in der altdeutschen dichtung. so wenig es aber etwas anderes ist als nachlässigkeit oder unvollkommene kunst wenn Otfried zuweilen seine verse ohne reim lässt, ebenso wenig darf man in den der allitteration und des reimes entbehrenden versen unseres gedichtes ein beispiel verbreiteter und alter oder gar ursprünglicher form der deutschen dichtung erblicken. August Wilhelm Schlegel hat einmal (in den werken 7, 266) folgende vermutung ausgesprochen, 'die formen der gothischen poesie sind uns unbekannt. indessen liegt es am tage dass die sprache sich in rhythmische silbenmafse, ganz nach den gesetzen der griechischen metrik, fügen konnte. dass es wirklich geschehen, wird man wenigstens wahrscheinlich finden, wenn man folgendes erwägt. gewöhnlich tritt, wo der sinn für die quantität verloren geht, sogleich der reim hervor. in der geschichte der deutschen poe-

sie finden wir eine mittelstufe, die allitteration. diese ist die bindende form in den ältesten altsächsischen gedichten die wir haben. in der angelsächsischen poesie hat sie bis zum untergange der sprache bestanden. was gieng nun der erfindung der allitteration voraus? ich denke, der rhythmus.' hätte Schlegel mit der entwickelung der deutschen philologie schritt gehalten, so konnte er im jahre 1827 nicht mehr solche behauptungen und vermutungen aufstellen. weder ist der reim in die deutsche poesie gekommen als der sinn für die quantität verloren gieng noch ist die allitteration eine erfindung für den bedarf der poesie. sie ist hervorgegangen aus dem streben das begrifflich gleichstehende auch durch den klang gleichzustellen, und so durchdringt sie nicht nur in formeln die sprache, sondern wo uns zuerst Deutsche begegnen, da finden wir auch in geschichtlichen und mythischen namen die durch geschlechtsverwandtschaft zusammengehören allitterierenden anlaut. so hat sie sich auch unzweifelhaft in uralter zeit der poesie bemächtigt und in ihr weiteren umfang gewonnen, und wenn wir nicht in bodenloses vermuten uns verirren wollen, so müssen wir die allitteration als urform deutscher dichtung, bis der reim sie ablöste, nicht als eine mittelstufe ansehen. unser reimloses gedicht aber, aus einer zeit die in Deutschland keine allitterierende poesie mehr kannte, ist ein einzelner versuch eines geistlichen der den reim für entbehrlich hielt und sich ihm vielleicht nicht gewachsen fühlte. so lässt es sich vergleichen mit dem altenglischen Ormulum, dessen geistlicher verfasser die allitteration aufgab und den reim nicht versuchte, dagegen in seinem langen werke iambische katalektische tetrameter, wie er sie aus geistlicher lateinischer poesie kannte, eintönig silben zählend nachbildete. dass unser althochdeutsches gedicht von einem geistlichen manne herrührt ist nicht nur an sich wahrscheinlich, sondern sicher durch die von mir nachgewiesene anlehnung an stellen der apokalypsis.

Mechanische abtheilung seiner hundert und neunzig verse in fünf und neunzig langzeilen wäre von übel. erst allitteration oder reim bindet viertaktige verse zu achttaktigen langzeilen. in unserem gedichte lassen sich zwar manche vers-

reihen paarweise ordnen, aber gleich die zeilen des ersten absatzes (1—12) sträuben sich dagegen. man müsste denn hier und an anderen stellen lücken annehmen, worauf nichts führt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Meteorologische Waarnemingen in Nederland, uitgegeven door het Kon. Meteorol. Instituut. 1855. Utrecht 1855. 4.

Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 3. Band. Wien 1856. 4.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 7. Jahrgang, Heft 1. Wien 1856. 8.

Journal für Mathematik. 53. Band, Heft 1. Berlin 1856. 4.

Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg i. Br. no. 14. 15. Freiburg 1856. 8.

Chev. de Paravey, *Dieu chez les Etrusques et les Chinois.* (Paris 1856.) 8.

L'Institut. I. 24me année, no. 1191.
II. 21me année, no. 250. Paris 1856. 4.

L. Polain, *Quand est né Charlemagne?* Bruxelles 1856. 8.

——————— *Où est né Charlemagne?* Bruxelles 1856. 8. Im Auftrage des Hrn. Verf. überreicht von Hrn. Pertz.

---

27. Novbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las über Crinoiden des Muschelkalks. 1. Abtheilung, über *Encrinus liliformis.*

Hr. H. Rose trug folgende Abhandlung des Hrn. Prof. Schönbein in Basel, Correspondent der Akademie, über eine eigenthümliche Erzeugungsweise der salpetrichten Säure vor.

Bei gewöhnlicher Temperatur verhält sich bekanntlich der Sauerstoff, so wie er in der atmosphärischen Luft enthalten

ist oder in den Laboratorien dargestellt wird, völlig gleichgültig sowohl gegen das gasförmige als wässrige Ammoniak, während nach des Verfassers früheren Versuchen der gleiche Sauerstoff, nachdem er den Einflufs der Electricität oder des Phosphors erfahren hat d. h. ozonisirt worden ist, die beiden Bestandtheile des Ammoniaks: den Wasserstoff zu Wasser, den Stickstoff zu Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur oxidirt, woher es kommt, dafs ozonisirter Sauerstoff mit Ammoniak salpetersaures Ammoniak erzeugt.

Die Thatsache, dafs der unter dem Berührungseinflusse des Platins stehende Sauerstoff schon in der Kälte eine Reihe von Oxidationswirkungen hervorbringt, welche unter sonst gleichen Umständen derselbe für sich allein nicht zu verursachen im Stande ist, liefs mich vermuthen, dafs unter Mitwirkung dieses Metalles auch der gewöhnliche Sauerstoff bei niederer Temperatur die Oxidation der Elemente das Amoniak bewerkstelligen könnte und nachstehende Angaben werden zeigen, dafs dem so ist.

Bringt man mit wässrigem Ammoniak benetzten Platinmohr in Sauerstoffgas oder atmosphärische Luft und zieht man, nachdem diese Substanzen einige Zeit miteinander in Berührung gestanden, besagtes Metallpulver mit destillirtem Wasser aus, so findet sich in dieser Flüssigkeit Ammoniaknitrit vor, wie schon aus der einfachen Thatsache erhellt, dafs besagter wässriger Auszug bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w. den jodkaliumhaltigen Stärkekleister augenblicklich auf das Tiefste bläut. Hat der mit wässrigem Ammoniak benetzte Platinmohr auch nur eine Minute lang mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft in Berührung gestanden, so ist während dieser kurzen Zeit doch schon so viel salpetrichtsaures Ammoniak erzeugt worden, dafs das Vorhandensein desselben durch das angegebene Mittel sich augenfälligst darthun läfst. Je länger die Berührung gedauert, desto gröfser natürlich auch die Menge des gebildeten Nitrites.

Im Vorbeigehen bemerkt der Verf., dafs nach seinen Erfahrungen für das Nitrit es kein empfindlicheres Reagens giebt als den verdünnten Stärkekleister mit einigem Jodkalium versetzt, welches Salz jedoch aus leicht einsehbarem Grunde durch-

aus frei von Jodat sein mufs. Enthält die zu prüfende Flüssigkeit auch nur Spuren von Ammoniak-, Natron-, Kalinitrit u. s. w., so wird dieselbe bei Zusatz von verdünnter Schwefelsäure das jodkaliumhaltige Stärkewasser augenblicklich auf das Stärkste bläuen, welche Reaction die Nitrate der gleichen Basen nicht hervorbringen. Der Verf. bemerkt noch, dafs die schwach angesäuerten Lösungen des Ammoniaknitritas u. s. w. auch die frische Guajktinctur sofort bläuen, welche Wirkung die gleich beumständeten Nitratlösungen nicht verursachen.

Dichtes Platin wirkt bei gewöhnlicher Temperatur nicht merklich auf Sauerstoff und Ammoniak ein, unter Mithülfe der Wärme erhält man jedoch mittelst Platindrahtes augenblicklich merkliche Mengen Ammoniaknitrites und zwar am bequemsten in folgender Weise:

Führt man das eine zur Spirale aufgewundene und erhitzte Ende eines etwas dicken Platindrahtes in eine lufthaltige Flasche ein, welche vorher mit starkem Salmiakgeist ausgespült worden und hält man über die Spirale einen mit angesäuertem jodkaliumhaltigen Stärkekleister behafteten Papierstreifen, so wird sich letzterer augenblicklich tief bläuen in Folge des unter diesen Umständen sich bildenden Ammoniaknitrites. In dem Gefäfse sieht man während der Anwesenheit des erhitzten Platindrahtes bald weifsliche Nebel erscheinen, welche von salpetrichtsaurem Ammoniak herrühren; denn läfst man diese Dämpfe durch etwas destillirtes Wasser aufnehmen, so bläut dieses den angesäuerten jodkaliumhaltigen Kleister sofort auf das Tiefste, selbst wenn man die erhitzte Spirale auch nur wenige Sekunden in der Flasche hat verweilen lassen. Durch wiederholtes Einführen der erhitzten Spirale in ein etwas grofses Gefäfs, dessen Boden mit starkem wässrigen Ammoniak bedeckt ist und häufiges Schütteln, läfst sich in dieser Flüssigkeit bald so viel Nitrit anhäufen, dafs man damit alle die übrigen diesem Salze zukommenden Reactionen hervorbringen kann.

Was die Temperatur betrifft, bei welcher der Platindraht die Nitritbildung einleitet, so liegt sie noch unter der Rothgluth, wie daraus erhellt, dafs eine erhitzte Spirale, welche selbst in völliger Dunkelheit kein Glühen mehr zeigt, immer noch die Nitritbildung zu veranlassen im Stande ist. Der Verf. will

hier nicht unerwähnt lassen, dafs auch Eisen- und Kupferdrähte die besagte Wirkung hervorbringen, zu welchem Behufe sie jedoch bis zum starken Glühen erhitzt sein müssen.

Merkwürdiger Weise vermag ähnlich dem Platin auch das Kupfer den Sauerstoff zu bestimmen, schon bei gewöhnlicher Temperatur mit Ammoniak Nitrit zu erzeugen, worüber nachstehende Angaben keinen Zweifel übrig lassen.

Befeuchtet man mit starker Ammoniaklösung in einer sauerstoff- oder lufthaltigen Flasche fünfzig Gramme fein zertheilten Kupfers, so wie man dasselbe bei der Reduction des Kupferoxides mittelst Wasserstoffgases erhält, so erwärmt sich bald in merklichem Grade das Metallpulver und sieht man in dem bedeckten oder verschlossenen Gefäfs weifsliche Nebel erscheinen, welche nichts anderes als Ammoniaknitrit sind, wie man sich hievon leicht durch folgende Mittel überzeugen kann:

Führt man in das mit solchen Nebeln erfüllte Gefäfs einen mit angesauertem Jodkaliumkleister behafteten Papierstreifen ein, so färbt sich dieser rasch blau; hält man nur kurze Zeit das gleiche Gefäfs bedeckt mit einer feuchten Glasplatte (oder einem gleichbeschaffenen Uhrglase), so wird deren nach Innen gerichtete Seite darauf gegossenes, mit verdünnter Schwefelsäure versetztes jodkaliumhaltige Stärkewasser tief bläuen, oder hängt man mit Wasser benetzte Streifen von Filtrirpapier in dem Reactionsgefäfs auf, auch nachdem die vorhin erwähnten Nebel verschwunden sind und das Kupferpulver abgekühlt ist, so beladen sich diese Streifen bald mit so viel Ammoniaknitrit, dafs ihr wässriger Auszug den angesäuerten jodkaliumhaltigen Stärkekleister auf das Tiefste bläut.

Wird in einer mit Sauerstoffgas gefüllten Flasche fein zertheiltes Kupfer mit wässrigem Ammoniak übergossen und das Gefäfs luftdicht verschlossen, so findet beim Schütteln eine Gasverschlucknng statt, wie man daraus ersieht, dafs beim Öffnen der Flasche unter Wasser in dieselbe die Flüssigkeit einströmt und damit das Gefäfs theilweise oder ganz gefüllt wird, je nachdem der Inhalt desselben kürzere oder längere Zeit geschüttelt worden und die Menge des angewendeten Kupferpulvers kleiner oder gröfser gewesen.

Wendet man anstatt des reinen Sauerstoffgases atmosphärische Luft an, so wird der Sauerstoff derselben unter den erwähnten Umständen natürlich ebenfalls verschluckt und zwar so rasch, dafs ein nur mäfsig grofses Luftvolumen im Laufe weniger Minuten seines Sauerstoffgehaltes vollständig beraubt werden kann. Bringt man z. B. in eine graduirte mit atmosphärischer Luft gefüllte Röhre von 42 Cubikzoll Inhalt fünf Gramme pulverförmigen Kupfers und so viel (etwas schwache) Ammoniaklösung, dafs noch 35 Cubikzoll Luft in der Röhre zurückbleiben, so braucht man den Inhalt des luftdicht verschlossenen Gefäfses nur wenige Minuten lang lebhaft zu schütteln, damit beim Öffnen der Röhre unter Wasser 7 Cubikzoll dieser Flüssigkeit eintreten. Bei Anwendung gehörig grofser Mengen Kupferpulvers und lebhaftem Schütteln habe ich selbst einem Cubikfufs Luft im Laufe weniger Minuten allen Sauerstoff entzogen. Wie sich von selbst versteht erlöschen brennende Körper augenblicklich im Reste der so behandelten Luft, d. h. verhält sich derselbe als Stickgas und kaum wird nöthig sein ausdrücklich zu bemerken, dafs das bei diesen Versuchen angewendete wässrige Ammoniak sich rasch tief lasurblau färbt.

Der verhältnifsmäfsig so grofsen Raschheit wegen, mit welcher unter den erwähnten Umständen der Sauerstoff vom Kupfer und Ammoniak aufgenommen wird, könnten diese Substanzen als Mittel zur Darstellung gröfserer Mengen von Stickgas aus atmosphärischer Luft wie auch zu eudiometrischen Zwecken dienen.

Was die erwähnte lasurblaue Flüssigkeit betrifft, so ist sie keineswegs nur eine Lösung von Kupferoxidammoniak, sondern enthält auch noch salpetrichtsaures Ammoniak, wie aus obiger Angabe sich schon zum voraus erwarten läfst und die nachstehenden Angaben darthun werden.

Wird besagter Flüssigkeit etwas Natronlösung zugefügt und läfst man das Gemisch einige Zeit sieden, so scheidet sich schwarzes Kupferoxid aus und wird beim Filtriren eine etwas gelblich gefärbte Flüssigkeit erhalten, welche bei Zusatz von verdünnter Schwefelsäure den Jodkaliumkleister auf das Tiefste bläut. Bis zur Trocknifs abgedampft läfst sie einen gelblich weifsen noch etwas alkalisch reagirenden Rückstand, welcher

mit Kohlenpulver vermengt und erhitzt verpufft, mit Schwefelsäure übergossen Dämpfe von Untersalpetersäure und Stickoxidgas entwickelt *), welcher ferner die durch Schwefelsäure angesäuerte Eisenvitriollösung braun färbt, wie auch die mit Vitriolöl versetzte Indigolösung rasch zerstört. Natürlich bläut eine wässrige und mit verdünnter Schwefelsäure übersäuerte Lösung des besagten Rückstandes sowohl den jodkaliumhaltigen Stärkekleister als auch die frische Guajaktinctur. Diese Rectionen lassen nicht daran zweifeln, dafs in dem besagten Rückstand ein salpetrichtsaures Salz enthalten sei, welches kein anderes als Natronnitrit sein kann und lassen schliefsen, dafs in der lasurblauen Flüssigkeit neben dem Kupferoxidammoniak auch noch Ammoniaknitrit vorhanden sei, welches Salz bei Zusatz von Natron unter Bildung von salpetrichtsaurem Natron und Ausscheidung von Ammoniak sich zersetzt.

Aus deu in dem voranstehenden Aufsatze beschriebenen Thatsachen geht somit hervor, dafs unter dem Berührungseinflusse des fein zertheilten Platins und des Kupfers der gewöhnliche Sauerstoff befähiget wird, die Elemente des Ammoniaks schon bei gewöhnlicher Temperatur zu oxidiren: den Wasserstoff zu Wasser, den Stickstoff zu salpetrichter Säure, welche letztere mit anderem Ammoniak zu einem Nitrit sich vereiniget.

Die Frage, warum sich unter den erwähnten Umständen nicht Salpetersäure oder ein Nitrat anstatt der salpetrichten Säure oder eines Nitrites sich bilde, hofft der Verfasser bei einem andern Anlasse beantworten zu können.

---

*) Hr. Hofrath Wöhler theilte mir diesen Sommer mündlich die Notiz mit, dafs einer seiner Schüler aus der blauen Flüssigkeit, welche er beim Aussetzen von Kupferspänen und wässrigem Ammoniak an die Luft erhalten, mittelst Schwefelsäure rothbraune Dämpfe entbunden, die Sache aber nicht weiter verfolgt habe.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

A. Comte, *Synthèse subjective.* Paris 1856. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal, no. 255. Calcutta 1856. 8.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXI, Part 3. Edinburgh 1856. 4.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. III, no. 46. Edinburgh 1856. 8.

Abhandlungen der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Philos.-philologische Klasse. 8. Band, Abth. 1. München 1856. 4.

Gelehrte Anzeigen der Kgl. Bayerischen Akademie. Band 42. München 1856. 4.

F. v. Thiersch, *Über den Begriff und die Stellung des Gelehrten.* München 1856. 4.

F. v. Kobell, *Denkrede auf J. N. von Fuchs.* München 1856. 4.

La Correspondance littéraire. 1. Année, no. 1. Paris 1856. 4.

Jacobaeus, *Du mouvement imprimé à l'aiguille aimantée par l'influence subite de la lumière du soleil.* Copenhagen 1856. 8. 4 Ex. Mit Schreiben des Hrn. Verf., d. d. Borupgaard 20. Nov. 1856.

Chr. A. Brandis, *Aristoteles und seine akademische Zeitgenossen.* Zweite Hälfte. Berlin 1857. 8. (Von Hrn. Trendelenburg im Namen des Hrn. Verf. übergeben.)

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Dezember 1856.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Trendelenburg.

---

1. Dezbr. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Braun las über einige neue Arten der Gattung *Chytridium* und die damit verwandte Gattung *Rhizidium*.

Als Nachtrag zu der am 7. Juni vorigen Jahres der Akademie vorgelegten Monographie der Chytridien wurden folgende neue Vorkommnisse nebst einigen Berichtigungen früherer mitgetheilt.

1) *Chytridium brevipes*, eine neue Art, die dem *Ch. Olla* sehr nahe steht, von dem es sich durch etwas geringere Gröfse und einen sehr kurzen rundlichen Wurzelfufs unterscheidet. Von Dr. Itzigsohn bei Neudamm auf *Oedogonium flavescens?* (Hassall) gefunden. Dazu vielleicht auch eine von demselben auf *Oedogonium apophysatum* A. Br. beobachtete Form.

2) *Ch. oblongum* der früheren Abhandlung ist aus der Zahl der Arten zu streichen, indem es sich durch die Beobachtungen von de Bary unzweifelhaft herausgestellt hat, dafs die als solches beschriebenen Gebilde die männlichen Zwergpflänzchen des *Oedogenium vesicatum* sind.

3) *Ch. globosum*. Von dieser auch schon früher auf mehreren Oedogonien beobachteten Art sah Dr. Klofs in Frankfurt a. M. Exemplare auf noch einzelligen Keimpflänzchen von *Oedogonium tumidulum*.

4) *Ch. volvocinum,* eine von Dr. Cohn bei Breslau auf *Volvox globator* beobachtete neue Art, wurzellos, mit kurz stielartig verschmälerter Basis, über derselben bauchig und reif fast kugelartig anschwellend, nach oben flaschenartig zugespitzt. In der Jugend erinnert es an *Ch. Lagenula,* ausgewachsen mehr an *Ch. mammillatum.*

5) *Ch. Pollinis Pini.* Eine von der unter diesem Namen früher beschriebenen Art nicht unterscheidbare Form hat Dr. Itzigsohn bei Neudamm auf *Conferva bombycina* beobachtet. Es erscheint daher zweckmäfsig den Namen in *Ch. vagans* umzuändern.

6) *Ch. anatropum.* Eine ausgezeichnete neue Art, bei Berlin auf *Chaetophora elegans* in grofser Menge beobachtet und von entschieden verderblichem Einflufs auf die Nährpflanze. Gestalt länglich, fast birnförmig, meist etwas schief oder selbst gekrümmt, am obern dickeren Ende abgerundet, am unteren schmaleren fast spitz und seitlich neben dem unteren Ende angeheftet. Länge im ausgewachsenen Zustande meist $\frac{1}{40}$—$\frac{1}{30}$mm., selten bis $\frac{1}{20}$; Dicke $\frac{1}{75}$—$\frac{1}{70}$mm.. Zoogonidien von nicht ganz $\frac{1}{300}$mm. Durchmesser und ungefähr dreimal so langer Wimper. Aufser den in Zoogonidienbildung übergehenden Exemplaren finden sich andere, welche sich weniger verlängern, eine kurz eiförmige Gestalt, eine dickere Haut und einen grofsen ölartigen Kern, zugleich mit einer schwachen ins gelbbraune ziehenden Färbung erhalten. Es sind diefs offenbar sporenartige, zur Erhaltung während des Winters bestimmte Ruhezustände.

7) *Ch. apiculatum.* Hr. Dr. Klofs beobachtete diese Art bei Frankfurt a. M. auf einem Gebilde, das ich eher für eine *Gloeocystis,* als für *Gloeococcus mucosus* halten möchte und zwar gleichfalls nicht selten auf noch beweglichen Individuen.

8) *Ch. endogenum.* Die von mir in der früheren Abhandlung unter diesem Namen beschriebenen Gebilde sind in hiesiger Gegend schon vor langer Zeit von Ehrenberg beobachtet worden, der sie als Organe einer den Closterien ähnlichen besonderen Gattung von Magenthierchen (*Polysolenia*) beschrieb.*) Gegen eine solche allerdings sehr nahe liegende,

*) Gesellsch. naturf. Freude 17. Juni 1835. Monatsber. der Akad. 1840. p. 150.

neuerlich durch Focke in etwas abweichender Weise festgehaltene Deutung*) sprechen insbesondere die bei der nächsten Art anzuführenden Beobachtungen von Dr. H. Klofs in Frankfurt a. M., nach welchen auch die früheren Zweifel über *Chytridium Saprolegniae* ihr Gewicht grofsentheils verloren haben. Nach eben diesen Beobachtungen von Klofs liegt in der von mir gegebenen Benennung eine Unrichtigkeit, die durch Umänderung des Namens in *Ch. intestinum* beseitigt werden kann**). Das Vorkommen dieser Art nicht nur in mehreren Closterium-Arten, sondern auch in anderen Desmidiaceen (*Tetmemorus, Penium, Cosmarium*) wird bestätigt durch de Brébisson;***) so wie auch Dr. Itzigsohn ohne Zweifel hierher gehörige Formen bei Neudamm nicht nur in Closterien, sondern auch in Docidien, Cosmarien und Micrasterien gesehen hat. Die Entwicklung der Zoogonidien im Innern der Blase und die Entleerung derselben durch die röhrförmige Spitze wurde neuerlich von Dr. Lachmann in ganz mit anderen Chytridien übereinstimmender Weise beobachtet. Die frühere Angabe des Vorkommens dieser Art in *Vaucheria* und *Spirogyra* wird bei der folgenden Art berichtigt.

9) *Ch. entophytum.* Unter diesem Namen fasse ich im Innern der Fäden von *Vaucheria* und *Spirogyra* sich ausbildenden Chytridienformen zusammen, die sich nach den ausführlichen Mittheilungen von Prof. de Bary und Dr. Klofs durch einige Merkmale von der vorigen Art zu unterscheiden scheinen.

Die von de Bary auf einer gröfseren, in salzigem Wasser bei der Nauheimer Saline wachsenden *Vaucheria* (*globifera* de Bary, vielleicht einerlei mit *salina* K.) beobachtete Form ist meist etwas kleiner, als das *Chytridium* im Innern der Closterien; die Blase nicht niedergedrückt, wie bei diesem, sondern genau kugelig oder selbst ein wenig eiförmig verlängert; der Hals ist bald sehr kurz, bald aber auch sehr verlängert,

---

*) Vergl. die frühere Monogr. (Abhandl. der Akad. 1855) p. 60.

**) Vergl. Dr. Klofs über *Parasitismus* im Frankfurter Museum 1856. No. 28. p. 218.

***) Liste des Desmidiacées observ. en Basse-Normandie 1856. p. 150.

was von der Lage der Blase und der Richtung, in welcher der Hals aus ihr hervortritt, abhängt. Ausnahmsweise kommt es vor, dafs eine Blase zwei Röhren hervortreibt. Unter der Perforationsstelle des Halses fehlt dieser Art die eigenthümliche Anschwellung, welche bei *Ch. intestinum* vorhanden ist, und der nach aufsen hervortretende Theil der Röhre ist kürzer. Die Zoogonidien bilden sich in derselben Weise, wie bei anderen Chytridien, im Innern der Blase, sie haben den charakteristischen dunkelbegrenzten Kern und eine Wimper, welche ungefähr die dreifache Länge des Körpers besitzt. Die Dicke der Blase beträgt im Mittel $\frac{1}{40}$—$\frac{1}{36}$ mm., die der Zoogonidien $\frac{1}{200}$ mm.

Das von Klofs im Inneren nicht copulirter Fäden mehrerer Arten oder Abarten dünnerer Spirogyren (*longata, Weberi*) beobachtete *Chytridium* scheint mit dem der *Vaucheria* im Wesentlichen übereinzustimmen, obgleich es durchschnittlich noch etwas kleiner, noch mehr zur Birnform geneigt und der innere Theil des Halses sowohl, als der nach Aufsen über die Zellhaut hervortretende stets sehr kurz ist. Die Bildung der Zoogonidien geht auf dieselbe Weise im Inneren der Blase vor sich. Die wichtigste Beobachtung, welche Klofs an dieser Form gemacht hat, ist die des Eindringens der Zoogonidien, welche nach beendigtem Schwärmen von aufsen sich der Zellwand ansetzen, mittelst einer nadelartig vordringenden Spitze dieselbe durchbohren und im Verlauf von einigen Stunden den ganzen Körper durch die äufserst feine Öffnung hindurchdrängen.

Aufser dem hier erwähnten von Dr. Klofs beobachteten *Chytridium* in *Spirogyra* beherbergt diese Gattung von Wasserfäden theils äufserlich, theils im Inneren der Zellen, ja selbst im Inneren der in den copulirten Zellen befindlichen Sporen noch andere Formen von Chytridien, Rhizidien und verwandten Gebilden, mit deren Untersuchung und schwieriger Entwirrung Dr. Pringsheim seit längerer Zeit beschäftigt ist. Insbesondere mufs ich bemerken, dafs das von mir früher unter *Chytr. endogenum* erwähnte Gebilde, welches Dr. Pringsheim in Spirogyren (und zwar in den Sporen copulirter Fä-

den) beobachtet hat, ob es gleich in seiner Gestalt dem *Chytridium entophytum* nicht unähnlich ist, nach dessen neueren Untersuchungen doch in der Art die Schwärmzellen zu bilden und der Beschaffenheit dieser selbst so eigenthümlich ist, dafs es nicht einmal generisch mit den Chytridien verbunden werden kann.

10) *Ch. zootocum.* Ich bezeichne mit diesem Namen vorläufig eine noch nicht hinreichend beobachtete Form, welche Claparede in einer, wie es schien, kürzlich abgestorbenen *Anguillula* gefunden hat. Im Leibe derselben befanden sich gegen 60 Chytridium-Schläuche, verlängert wie bei *Ch. Saprolegniae,* aber dabei gekrümmt und mit einseitig ansteigendem Hals die Körperwand nach aufsen durchbohrend und ziemlich weit über dieselbe hervorragend. Die Exemplare zeigten geöffnete, etwas trichterförmig ausgebreitete Mündungen und waren sämmtlich entleert.

Die Gattung *Rhizidium* unterscheidet sich von *Chytridium* durch eine verlängerte, in viele Zweige mit äufserst feinen Enden sich theilende Wurzel und durch die Bildung einer zweiten, zur Fructification bestimmten Zelle, welche aus dem blasenartig erweiterten oberen Ende der vegetativen Zelle durch seitliche Aussackung hervorwächst. Die Fructification ist von zweifacher, auf verschiedene Individuen vertheilter Art; entweder nämlich bilden sich in der seitlichen und zur besondern Zelle sich abschliefsenden länglichen Aussackung Zoogonidien, welche ganz die Beschaffenheit derer von *Chytridium* besitzen, oder diese Aussackung nimmt eine kugelförmige Gestalt an und wird zu einer einzigen, sich allmählig braun färbenden, mit dicker und höckeriger oder fast stacheliger Haut und grofsem Kern versehenen ruhenden Spore. Die einzige bisher genauer untersuchte Art dieser wahrscheinlich auch artenreichen Gattung, *Rhizidium mycophilum,* findet sich bei Berlin in den Räschen von *Chaetophora elegans,* gemeinschaftlich mit *Chytridium anatropum,* jedoch nicht eigentlich festsitzend, sondern die feinen Wurzeln in die weiche Gallerte, welche die Fäden der *Chaetophora* umgiebt, einsenkend. Die vegetative Zelle ist verkehrt eiförmig oder birnförmig, häufig mit einem citronenartig verschmälerten oberen Ende; an der Basis verschmälert

sie sich in einen dünnen Stiel, der sich bald früher, bald später in sehr fein auslaufende und wiederholt verzweigte Wurzeln theilt. Nicht selten treten solche Wurzeln auch seitlich aus dem oberen blasenartigen Theil der Zelle hervor. Die Fructificationszelle tritt meist dicht unter der Spitze der vegetativen Zelle hervor, und kommt dieser, wenn sie zur Zoogonidienbildung bestimmt ist, an Gröfse fast gleich, sie bleibt dagegen kleiner, wenn sie zur Spore werden soll. Die Zoogonidien haben $\frac{1}{200}$mm. Durchmesser oder selbst etwas mehr, einen scharfbegrenzten Kern und eine einzige lange Wimper. Die ruhenden Sporen haben im Mittel $\frac{1}{60}$—$\frac{1}{50}$mm. Durchmesser.

Zur Gattung *Rhizidium* glaube ich jetzt auch die von mir früher unter *Chytridium Euglenae* erwähnten, von Bail an *Euglena viridis* beobachteten Schmarotzer, welche lange Wurzelfäden trieben, rechnen zu müssen; vielleicht bilden sie eine zweite Art dieser Gattung. Das auf *Euglena viridis* beobachtete *Chytridium*, welches Meifsner und von Siebold beobachtet haben, ist dagegen sicher ein wahres *Chytridium*, dem der Name *Ch. Euglenae* bleiben mufs.

Hr. Peters las über *Amblyodipsas*, eine neue Schlangengattung aus Mossambique.

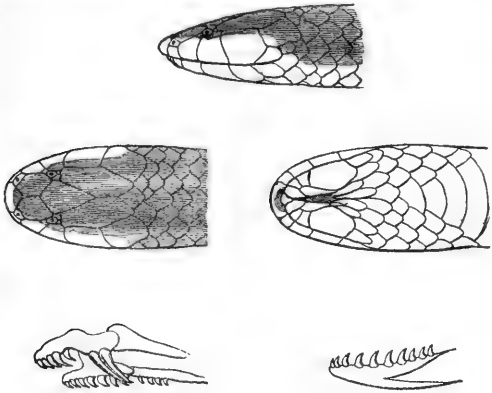
Hr. Prof. Bianconi in Bologna beschrieb im Jahre 1850 [1]) eine neue Schlangenart aus Inhambane unter dem Namen *Calamaria microphthalma*, welche mir auf meiner Reise nicht vorgekommen war. Ich bedauerte diefs letztere um so mehr, als die jener Publikation beigefügte Abbildung eine so eigenthümliche Beschildung, Kopfform und Stellung der Augen zeigte, dafs mir die Stellung derselben unter den *Calamariae* zweifelhaft erschien. Als ich in diesem Herbste nach Bologna gelangte und Hrn. Bianconi meine Zweifel zu erkennen gab, war derselbe so äufserst gütig, mir das einzige Exemplar zu einer genaueren Untersuchung anzuvertrauen, indem er mich zugleich aufforderte, das Ergebnifs derselben zu veröffentlichen.

Durch die Form ihres Gebisses gehört diese Schlange zu den *Opistoglyphi*, läfst sich aber nicht wohl in eine der aufgestellten Gattungen unterbringen, sondern vereinigt mehrere Merk-

---

[1]) Specimina zoologica mosambicana. VI. pag. 94. sqq. Taf. 12. Fig. 1.

male, welche die Gründung einer neuen Gattung rechtfertigen, die ein Bindeglied zwischen den Familien der *Stenocephali* und *Platyrhini* im Dumeril-Bibronschen System[2]) bilden würde.



Amblyodipsas[3]) nov. gen.

Maxillae superiores subbreves, apice introrsum curvatae.

---

[2]) Durch dieses System ist unläugbar ein grofser Anstofs zur genaueren Kenntnifs der Schlangen gegeben, wenn es auch in der Ausführung an grofsen Mängeln leidet. Hr. Dr. Fischer (in seiner vortrefflichen Monographie der Seeschlangen. Hamburg. 1855) hat bereits mehrere derselben hervorgehoben. So hat er namentlich die Beobachtungen Schlegels über das Vorhandensein eines Giftcanals in den Giftzähnen der s. g. *Proteroglyphi* vervollständigt. Ich kann nur hinzufügen, dafs ich diesen Canal bei *Naja haje* und *Naja mossambica* ebenfalls sehr deutlich gesehen habe, während ich bei *Dendroaspis* (*Naja*) *angusticeps, Atractaspis Bibronii* und *Causus rhombeatus* sogar nur einen Canal und keine Längsfurche bemerken kann. Wenn daher die Abtheilung der Giftschlangen in *Proteroglyphi* und *Solenoglyphi* jedenfalls nicht haltbar ist, so bietet auch *Causus* durch seine bereits von Schlegel hervorgehobene grofse Übereinstimmung mit den Vipern eine Schwierigkeit dar, um die *Najidae* von den *Viperina* scharf zu sondern; denn die runde Pupille allein dürfte doch kein hinreichender Grund zu einer Familientrennung sein.

[3]) ἀμβλύς, διψάς. — Die Figuren stellen die Ansichten des Kopfes in doppelter Gröfse, das Gebifs viermal vergröfsert dar.

Dentes maxillares pauci laeves, recurvati, retrorsum longitudine crescentes, diastemate a dentibus duobus posticis juxtapositis sulcatis sejuncti. Dentes palatini recurvati, longitudine fere aequales, pterygoidei minores. Dentes mandibulares recurvati, primores discreti, versus medium longitudine sensim crescentes. Corpus teres. Cauda bevis, conica. Caput depressum, rostro brevi obtuso. Oculi minimi, superi. Nares minimae, anticae, utrinque in scutelli nasalis medio apertae. Scutella praefrontalia labialia tangentia; frenalia, internasalia et anteorbitalia nulla; postorbitalia simplicia. Scuta abdominalia subangusta; subcaudalia divisa. Squamae laevissimae.

Diese Gattung schliefst sich durch die Form ihres Kieferapparats, ihres Gebisses und durch die schmalen Bauchschilder unter den *Opistoglyphi* am nächsten der amerikanischen Gattung *Elapomorphus*, durch die Abplattung ihres Kopfes, die stumpfe Schnauze und die auf der Oberseite des Kopfes einander genäherten Augen den *Homalapsis* und verwandten Gattungen an. Ob der Mangel von besonderen Internasal-, Frenal- und Anteorbitalschildern als Merkmal der Gattung bestehen bleiben kann oder nur der bisher bekannten einen Art eigenthümlich ist, darüber werden bei der jetzigen regen Erforschung des Innern Afrikas gewifs bald neue Entdeckungen entscheiden.

A. microphthalma = *Calamaria microphthalma* Bianconi l. c.; bicolor, supra scutorumque abdominalium medio violaceo-nigra, gastraeo reliquo margineque supralabiali abrupte alba. — Scuta abdominalia $142\frac{1}{1}$; squam. subcaud. paria 19.

Die Körperform ist walzenförmig, überall von ziemlich gleicher Dicke, nur nach dem kurzen conischen Schwanze hin allmählich verdünnt. Der Kopf erscheint abgeplattet, breiter als der Hals, nicht deutlich von diesem abgesetzt, die Schnauze stumpf abgerundet. Die Augen sind sehr klein und liegen hinter dem ersten Viertel der Kopflänge, ganz nach oben gerichtet, weniger von einander als vom Schnauzenende entfernt. Die Nasenlöcher sind klein, C förmig und öffnen sich nach vorn in der Mitte des schmalen viereckigen Nasalschildes, welches jederseits neben dem Rostralschilde liegt. Die Gestalt und Verhältnisse der einzelnen Schilder des Kopfes sind aus den beigefügten naturgetreuen Figuren am Besten zu ersehen.

Der Oberkiefer trägt vorn 5 ungefurchte Zähne, welche von vorn nach hinten an Gröfse so zunehmen, dafs der vierte doppelt so lang ist, wie der erste. Der fünfte Zahn war an dem einen Kiefer ausgefallen, an dem andern ein kürzerer Ersatzzahn. Durch einen freien Raum von den vorhergehenden getrennt folgen zwei neben einander stehende beträchtlich gröfsere Furchenzähne. Die Gaumenknochen tragen 7 ziemlich gleich lange Zähne, welche ein wenig länger sind als der erste Oberkieferzahn. Von Pterygoidalzähnen scheinen nicht über vier vorhanden zu sein, und diese sind merklich kleiner als die der Gaumenbeine. Die Unterkieferzähne sind in ihrer Gestalt den vordern Oberkieferzähnen ähnlich, gekrümmt, an der Basis verdickt. Sie nehmen nach der Mitte hin allmählig an Gröfse zu und dann wieder ab. Ihre Zahl betrug zehn.

Die Körperschuppen sind glänzend glatt, hinter dem Kopfe schuppenförmig, weiterhin länglich hexagonal, auf dem Schwanze breit hexagonal. Sie bilden 15 Längsreihen. Die Bauchschilder sind verhältnifsmäfsig schmal, da sie nur ein Viertel des Körperumfangs einnehmen. Ihre Zahl beträgt, das getheilte Analschild abgerechnet, 142. Die untern Schwanzschilder bilden 19 Paare. Die Spitze des Schwanzes wird wie gewöhnlich von einer conisch vertieften Schuppe umfafst.

Die Farbe der ganzen oberen Körperhälfte ist violetschwarz, wobei die Ränder der Schuppen heller röthlichbraun erscheinen. Ebenso sind auch die Bauchschilder in der Mitte gefärbt. Die ganze übrige untere Hälfte des Körpers erscheint weifs, an der Seite scharf abgesetzt gegen die dunkle Rückenseite. Von oben sieht man nur den Kopf weifs umsäumt, indem diese Färbung sich rings um die Schnauze bis zur Höhe des Auges herumzieht.

Mafse: ganze Länge 0,300; L. der Kopfes 0,013; gröfste Breite desselben 0,0075; Höhe in der Augengegend 0,004; Länge des Schwanzes 0,024. Umfang des Rumpfes 0,027; Breite der Bauchschilder 0,007.

Fundort: Inhambane durch Hrn. Fornasini.

---

4. Dezbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ewald las über die am nördlichen Harzrande vorkommenden Rudisten.

Wenn man die Kreideformation in ihrer horizontalen Verbreitung über Deutschland betrachtet, so kann man darin drei Zonen erkennen, deren jede in ihrer ganzen Erstreckung durch gewisse sich gleich bleibende Charactere bezeichnet ist, von den anderen aber durch wesentliche Unterschiede abweicht.

Die erste, südlichste Zone beginnt da, wo man von Norden kommend das Gebiet der Alpen betritt.

Die zweite umfafst das mittlere Deutschland, namentlich die Kreidegebiete des Königreichs Sachsen, Böhmens, Schlesiens und Bayerns. Sie unterscheidet sich von der ersten und dritten unter Anderm dadurch, dafs die älteren Glieder der Kreideformation *Neocom* und *Gault* ihr gänzlich fehlen, und dafs die durch *Exogyra Columba* characterisirten Schichten darin unter der Form von Quadersandsteinbänken eine ungewöhnliche Entwickelung erlangt haben.

Die dritte nördliche Zone besteht aus dem nördlich vom Harz gelegenen Theil der Provinz Sachsen, der Kreide Braunschweigs, Hannovers und Westphalens.

Innerhalb jeder der drei Zonen besitzt die Kreideformation in diesem oder jenem ihrer Schichtensysteme Rudisten. Jedoch nur in der südlichsten Zone sind sie zu ganzen Bänken vereinigt.

Was in der zweiten Zone von Rudisten vorkommt, ist, obgleich sich an manchen Stellen des mittleren Deutschlands, wie am Kuczliner Berge bei Bilin Radioliten in ziemlicher Menge gefunden haben, doch schon viel vereinzelter, und die Individuen der hier vorhandenen Species erreichen nicht den vierten Theil der Gröfse des alpinen Fufs langen *Hippurites cornu vaccinum*.

In der dritten, nördlichen Zone endlich gehören Rudisten überhaupt zu den grofsen Seltenheiten. Sie kommen nur an einzelnen Punkten und auch da in so geringer Menge vor, dafs sie in wenige Sammlungen übergegangen sind. Die Arten beschränken sich hier auf eine sehr kleine Zahl und sind noch

wenig gekannt. In Beziehung auf die Gröfse, welche sie erreichen, verhalten sie sich im Allgemeinen zu den mitteldeutschen Arten wie diese zu den alpinen und übersteigen in den meisten Fällen nicht viel die Länge eines Zolls.

Die Thatsache, dafs überhaupt im Norden von Europa Rudisten seltener vorkommen als im Süden, kann als der schlagendste Beweis für die Richtigkeit der Ansicht gelten, dafs schon während der Kreideperiode klimatische Unterschiede je nach den höheren oder niederen Breitegraden statt gefunden haben. In der That liegt es auf der Hand, dafs wenn man die Rudisten der Kreideformation vorzugsweise mit den Riffe bauenden Korallen derselben Periode zusammenvorkommen sieht, die Riffe bauenden Korallen der jetzigen Welt aber vorzugsweise den warmen Klimaten angehören, dann auch von den Rudisten angenommen werden mufs, dafs sie im Norden eben deswegen selten sind, weil daselbst während der Kreideperiode schon nicht mehr die ihr Wachsthum begünstigenden Bedingungen erfüllt waren. Es ist gewifs, dafs die in Deutschland beobachtbare und hier geschilderte stufenweise Abnahme der Rudisten gegen Norden, welche zwar noch nicht an einer und derselben Schicht vollständig durchgeführt werden kann, jedoch in keinem deutschen Rudisten-Vorkommnisse, welcher Schicht es auch angehöre, einen Widerspruch findet, nicht als zufällig, sondern als ein speciellerer Ausdruck der Temperaturverhältnisse anzusehen ist, welche während der Kreideperiode in dem jetzigen Deutschland geherrscht haben.

In der nördlichen Zone sind Rudisten wohl bisher am häufigsten am Sudmerberge bei Goslar und zwar in den zum Stockwerk der weifsen Kreide gehörenden Trümmergesteinen, welche den oberen Theil dieses Berges zusammensetzen, vorgekommen. Ihre Rudisten-Natur ergiebt sich bei der übrigens geringen Anzahl von Merkmalen, die sie darbieten, aus der Structur ihrer Schale, welche aus feinen ein zelliges Gewebe bildenden Längs- und Querlamellen zusammengesetzt ist. Der Sudmerberg hat nur Unterschalen von Rudisten geliefert, an denen sich häufig die Spuren vom Ansitzen an fremden Körpern erkennen lassen. Die dazu gehörigen Ober- oder Deckelschalen sind noch nicht ermittelt worden. Diese Erscheinung,

dafs man nur die eine Schale antrifft, die andere nicht, ist bei den Rudisten überhaupt nicht selten und hat ihren Grund in der bei mehreren Gattungen derselben vorkommenden sehr verschiedenen Dicke und Structur beider Hälften.

Die Sudmerberger Rudisten unterscheiden sich bei grofser Verwandtschaft mit den Radioliten von letzteren dadurch, dafs ihnen die innere Längsleiste fehlt, welche bei den Radioliten die kleine von dem Wohnraum des Thieres durch den Schlofsapparat gesonderte Höhlung in zwei Theile scheidet. Ich habe mich schon früher (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft Vol. IV, pag. 503) dahin ausgesprochen, dafs diese Radioliten ohne innere Längsleiste von denen mit einer solchen generisch getrennt werden müssen. Man kann den Namen *Biradiolites* auf sie anwenden, weil d'Orbigny mehrere zu ihnen gehörende Arten, namentlich den *Biradiolites cornu pastoris, angulatus, quadratus* unter dieser Benennung, wenngleich wegen eines anderen Merkmals als des hier angegebenen, nämlich wegen zweier auf der Oberfläche der Schale längs verlaufender Bänder von den Radioliten abgezweigt hat. Obgleich nun die Sudmerberger Rudisten von diesen Längsbändern nichts aufzuweisen haben, so wird man doch den Gattungsnamen *Biradiolites*, so lange man ihn für den *Biradiolites cornu pastoris* beibehält, unter Änderung seiner Bedeutung auch auf sie übertragen müssen.

Es bleibe nicht unerwähnt, dafs die Vergleichung der Sudmerberger Rudisten mit gewissen Caprotinen d'Orbigny's ebenfalls nahe liegt, namentlich mit seiner *Caprotina costata, striata, semistriata.* Doch da auch in diesen die Andeutung einer inneren Leiste vorhanden ist, so wird eine Identificirung mit ihnen unmöglich.

Indem ich von den Gattungsmerkmalen der Sudmerberger Rudisten zu den Speciescharakteren derselben übergehe, habe ich voranzuschicken, dafs ich sie sämmtlich einer und derselben Art zurechnen zu müssen glaube. Sie sind von conischer Form, wo diese nicht durch das Ansitzen der Schale an fremden Körpern gestört ist; die Oberfläche ist mit stark hervortretenden Längsrippen besetzt, deren Zahl zwischen 7 und 9 schwankt. Die Gröfse, welche diese Species erreicht, über-

steigt gewöhnlich nicht einen, selten $1\frac{1}{2}$ Zoll. Ich werde die Art nach ihrem Vorkommen am Rande des Harzes als *Biradiolites hercynius* bezeichnen.

Der *Biradiolites hercynius* hat sich aufser am Sudmerberge noch an zwei anderen Punkten in den subhercynischen Hügeln gefunden und zwar erstens am Fufse der Teufelsmauer zwischen Weddersleben und Thale, von welcher Fundstätte das hiesige Königliche Mineralien-Cabinet mehrere Exemplare desselben besitzt; zweitens zwischen Timmerode und Cattenstedt ohnweit Blankenburg und zwar am südlichen Fufse der Fortsetzung der Teufelsmauer, wo ich ihn im vorigen Sommer angetroffen habe. An beiden letztgenannten Stellen findet er sich in Schichten, welche entschieden älter sind als der klippenbildende obere Quadersandstein der Teufelsmauer, aber jünger als der Pläner. Von dem Pläner scharf geschieden schliefsen sich diese Schichten an den oberen Quadersandstein eng an und gehören gleich letzterem zum unteren Theile des Stockwerks der weifsen Kreide.

Das Gestein ist aber an beiden Stellen verschieden. An der Teufelsmauer bei Weddersleben ist es der grünsandige Mergel, welcher in der Provinz Sachsen häufig mit dem unteren Theile der Oberquadersandsteinbildungen verbunden und nach dem Salzberge bei Quedlinburg mit dem Namen der Salzbergsmergel belegt worden ist.

Zwischen Timmerode und Cattenstedt ist es dagegen ein feinkörniges Trümmergestein, ähnlich dem, worin die Rudisten sich am Sudmerberge finden. In der That kann mit Sicherheit angenommen werden, dafs die unter dem Namen der Sudmerbergs-Gesteine zusammengefafsten Trümmerbildungen, zum Theil wenigstens, mit dem Salzbergsmergel gleichaltrig sind.

Hr. H. Rose las über die Verbindungen des Tantals mit Schwefel.

Das Schwefeltantal ist nach zwei Methoden bereitet worden. Entweder wurde die Tantalsäure vermittelst Schwefelkohlenstoffs oder das Tantalchlorid vermittelst Schwefelwasserstoffs zersetzt.

Die Verwandlung der Tantalsäure in Schwefeltantal durch die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs geschieht möglichst vollständig erst bei einer Temperatur, welche der Weifsgluht sich nähert. Das auf diese Weise erhaltene Schwefelmetall ist grauschwarz; reibt man es aber in einem kleinen Mörser von Agat, so wird es stark metallisch glänzend und von sehr deutlich messinggelber Farbe. Es ist ein guter Leiter der Electricität.

Wird dieses Schwefeltantal der Einmischung des Chlorgases ausgesetzt, so wird es bei gewöhnlicher Temperatur nicht davon angegriffen; beim Erhitzen verwandelt es sich in Tantalchlorid und in Chlorschwefel, welche verflüchtigt werden können, während eine geringe Menge eines schwarzen wolligen Rückstands zurückbleibt, der auch bei stärkerem Erhitzen der Einwirkung des Chlorgases widersteht, und der wesentlich aus Schwefeltantal von einer grofsen Dichtigkeit besteht. Durch die Analyse vermittelst Chlorgase, so wie auch durch das Rösten des Schwefelmetalls, wodurch sich dasselbe in Tantalsäure verwandelt, ergab sich, dafs das Schwefeltantal nicht der Tantalsäure proportional zusammengesetzt ist, sondern weniger Schwefel enthält. Bei der erhöhten Temperatur, die bei Bereitung des Schwefeltantals angewendet werden mufs, bildet sich wahrscheinlich $2\,Ta + 3\,S$, welches aber beim langsamen Erkalten in einer Atmosphäre von Schwefelkohlendampf noch etwas Schwefel aufnimmt, aber nie so viel, dafs sich die der Tantalsäure entsprechende Schwefelungsstufe erzeugt.

Wird dieses Schwefeltantal in einem Strome von Wasserstoffgas erhitzt, so verliert es etwas Schwefel, behält aber noch die Eigenschaft, im Agatmörser gerieben, eine messinggelbe Farbe zu zeigen.

Wenn Tantalsäure vermittelst des Schwefelkohlenstoffs in Schwefeltantal verwandelt worden ist, und man oxydirt letzteres durchs Glühen an der Luft wiederum zu Tantalsäure, so erhält man genau die Menge der Tantalsäure wieder, die man zu dem Versuche angewandt hat. Es läfst sich zwar dies im Voraus vermuthen; wir werden indessen später sehen, dafs das Resultat dieses Versuchs von einer gewissen Wichtigkeit ist.

Wenn Tantalsäure in einer Kugelröhre von Glas in einer Atmosphäre von Schwefelkohlenstoffdampf geglüht wird, so erhält man ein Schwefeltantal von minderer Dichtigkeit, welches auch noch etwas Tantalsäure enthalten kann. Die Dichtigkeit des erhaltenen Schwefelmetalls ist auch noch verschieden, je nachdem man eine Säure angewendet hat, welche aus dem Chlorid erhalten, oder eine welche aus dem Tantalit durchs Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali bereitet worden ist.

Diese Arten des Schwefeltantals erhalten zwar eben so wie das in der Weifsgluht dargestellte Schwefelmetall eine messinggelbe Farbe durchs Reiben im Agatmörser; sie unterscheiden sich aber wesentlich von diesem dadurch, dafs sie durchs Glühen in einem Wasserstoffstrome mehr Schwefel verlieren, und dann durchs Reiben im Agatmörser schwarz bleiben und nicht messinggelb werden; besonders aber zeigen sie ein anderes Verhalten gegen Chlorgas. Sie werden von demselben schon bei gewöhnlicher Temperatur stark angegriffen, und hinterlassen nach Verflüchtigung des Chlorschwefels und des Tantalchlorids oft nicht unbedeutende Mengen von Tantalsäure.

Ein reines Schwefeltantal von geringerer Dichtigkeit als das aus der Tantalsäure vermittelst Schwefelkohlenstoffdampfs in der Weifsgluht dargestellte, erhält man wenn man Tantalchlorid vermittelst Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Bei gewöhnlicher Temperatur ist die Einwirkung im hohen Grade unbedeutend; sie findet vorzüglich erst statt, wenn ein Gemenge von Dämpfen des Chlorids und von Schwefelwasserstoffgas stark geglüht wird; bei minder starker Hitze kann sich das Chlorid im Schwefelwasserstoffgas verflüchtigen, ohne sich stark zu zersetzen. Es bildet sich hierbei keine Spur von Wasser, ein Beweis, dafs das Tantalchlorid, wenn es gut bereitet worden, kein Aci-Chlorid enthält.

Das auf diese Weise erhaltene Schwefeltantal ist von rein schwarzer Farbe, zeigt aber beim Reiben im Agatmörser Metallglanz und eine messinggelbe Farbe; bisweilen erhält man es auch als krystallinische Krusten von messinggelber Farbe, welche dem Schwefelkies nicht ganz unähnlich sind. Es ist ein guter Leiter der Electricität. Vom Chlorgas wird es

schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr stark angegriffen, und hinterläfst nach Abtreibung des Tantalchlorids und des Chlorschwefels nur eine geringe Menge eines weifsen Rückstands von Tantalsäure, die nur dadurch entstanden ist, dafs das Chlorgas schon mit Heftigkeit auf das Schwefelmetall wirkte, als dasselbe zum Theil noch mit atmosphärischer Luft umgeben war.

Bei der Untersuchung zeigte sich, dafs dieses Schwefeltantal wesentlich aus 2 Ta + 3 S bestand, nur mit einer etwas geringeren Menge von Schwefel.

Wird über Tantalsäure während des Glühens Schwefelwasserstoffgas geleitet, so bildet sich nur eine höchst geringe Menge von Schwefeltantal. Die Säure wird dadurch grau. — Wenn man die Dämpfe von Schwefelkohlenstoff über erhitztes Tantalchlorid leitet, so findet keine Zersetzung statt, da bekanntlich sich Kohle nur sehr mittelbar mit Chlor verbindet.

Hr. W. Grimm gab folgenden Bericht:

Auf befehl Seiner Majestät des Königs ist der königlichen akademie der wissenschaften eine galvanoplastische nachbildung eines alten in der Walachei ausgegrabenen, gegenwärtig in dem museum zu Bukarest aufbewahrten goldenen ringes zur beurtheilung übergeben worden. er ist in dem voranstehenden holzschnitt dargestellt. die akademie beauftragte die Hrn. Haupt, Jacob Grimm und Wilhelm Grimm mit der untersuchung der auf dem ring befindlichen inschrift, und letzterer legte eine erklärung derselben vor, welcher die Hrn. Haupt und Jac. Grimm beitraten. die inschrift enthält 15 zeichen: Wilh.

Grimm geht davon aus, dafs das am anfang und ende stehende, etwas abgerückte kreuz kein buchstabe sei, sondern christlicher sitte gemäfs zugefügt ward. in den übrigen 13 zeichen erkennt er runen und zwar nicht nordische sondern deutsche und angelsächsische. der beweis liegt in dem diesem runenalphabet allein eigenthümlichen 6ten zeichen ᛟ ô, das sich deutlich zeigt. der fünfte buchstabe ist der einzige nicht ganz sichere, doch läfst sich ein querstrich in der mitte noch erkennen, der in dem vorangehenden gleich bedeutenden bestimmt zu sehen ist. man mufs darin ein N, nicht ein I erblicken.

Es ergeben sich mithin folgende worte,

UTAN NOþI HAILA

etwas gothisches ist hier nicht zu finden, vielmehr sind es ganz entschieden altdeutsche worte. ûtan ist die altsächsische und angelsächsiche form für das althochdeutsche ûzan mit dem dativ nôþì. die form heila merkt Graff (Sprachschatz 4, 863) neben der gewöhnlichen hailî an. glück, frei von bedrängnis ist also die inschrift zu übersetzen, die für einen goldring, vielleicht ein werthvolles geschenk, gewis ein passender spruch war. ähnlische wünsche finden sich bei den dichtern des 13ten jahrhunderts, got füege iu heil und êre Iwein 1991. gelücke iu heil gebe Parzival 450, 25. got gebe dir heil Gottfrieds Tristan 63, 38.

Die inschrift fällt in die älteste zeit der deutschen sprache, eine nähere bestimmung gestatten die wenigen worte nicht. da ihre frühsten mit lateinischen buchstaben geschriebenen denkmäler in das 7te jahrhundert gehören, so könnte man geneigt sein die inschrift in das 6te zu setzen, zumal die benannte stelle bei Venantius Fortunatus den gebrauch der runen in dieser zeit aufser zweifel stellt. allein die runen haben sich neben den lateinischen buchstaben erhalten, wie die runischen alphabete aus dem 9ten jahrhundert und das zeugnis des Hrabanus beweisen. wahrscheinlich ist die inschrift des goldrings in mitteldeutschland, wo sich niederdeutsche sprachformen mit oberdeutschen mischten, eingegraben worden, und von dort ist er, wie der ganze grofse schatz von goldenen geräten, zwi-

schen welchen er gefunden ward, vielleicht als beute, in die Walachei genommen.

Hr. Haupt fügte noch einige bemerkungen hinzu. die beiden kreuze deuten nicht nothwendig auf die christliche zeit und können blofse zierraten sein. althochdeutsch kann die inschrift nicht sein wegen des T für Z und des þ für T in nôþî, was auch als genitiv darf betrachtet werden. das altsächsische und angelsächsische ergibt kein haila, da diese mundarten den diphthong ai oder ei in lange vocale zusammen drängen. die drei worte bilden einen richtig gemessenen altdeutschen vers,

ûtan nôþî háilà.

Hrn. prof. Zacher gebührt das verdienst die inschrift als dem deutschen alterthum zugehörig erkannt und die galvanische nachbildung veranlafst zu haben.

Hr. Dr. Leo legte der Akademie photographische in Upsala genommene Nachbildungen des codex argenteus vor.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Astronomische Nachrichten, Band 44. Altona 1856. 4.

Giornale dell' I. R. Istituto Lombardo. Fasc. 33—45. Milano 1854—1856. 4.

Memorie dell' I. R. Istituto Lombardo. Vol. V. Milano 1856. 4.

Revue archéologique. 13me année, Livr. 8. Paris 1856. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 48, November. Paris 1856. 8.

Neues Jahrbuch der Pharmacie, Band 6, Heft 3. Speyer 1856. 8.

Brachet, *Simples préliminaires sur le commentaire de la notice du meilleur microscope dioptrique.* Paris 1856. 8.

Bibliotheca historico-naturalis. 6. Jahrgang, Heft 1. Götting. 1856. 8.

H. Ritter et L. Preller, *Historia philosophiae graecae et romanae ex fontium locis contexta.* Ed. II. recognovit et auxit L. Preller. Gothae 1857. 8. Im Namen des Hrn. Herausgebers überreicht von Hrn. Trendelenburg.

De la Rive, *Traité d'électricité théorique et appliquée.* Tome 1. Paris 1854. 8.

——— *Archives de l'électricité,* no. 10. 13. 14. 15. 18. Genève 1843—45. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers d. d. Genf 30. Sept. 1856.

Ephemeris archaeologica, no. 43. Athen 1856. 4. Mit Ministerialschreiben vom 2. Dezember 1856.

---

11. Dezbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rammelsberg las über den Zoisit und seine Beziehung zum Epidot, so wie über die Zusammensetzung des letzteren.

Der Zoisit scheint anfänglich mit dem weifsen Strahlstein oder Tremolith verwechselt worden zu sein. Im Anfang dieses Jahrhunderts fand sich auf der Saualpe in Kärnthen ein Mineral, verwachsen mit Quarz, Granat, Augit und Cyanit, welches nach dem Baron von Zois den Namen erhielt, von Karsten beschrieben und von Klaproth untersucht wurde. Später ergab sich das Vorkommen des Zoisits auch am Fichtelgebirge u. s. w. Hauy vereinigte ihn mit seinem Epidot, oder dem Mineral, welches glasiger Strahlstein genannt, und nachher von Werner als Pistacit bezeichnet wurde. Die grofse Mehrzahl der Mineralogen ist bis in die neueste Zeit der Annahme Hauy's gefolgt, und hat Zoisit, Pistacit und Manganepidot als Abänderungen des Epidots angesehen.

Indessen hat schon Steffens[1]) hervorgehoben, dafs der Zoisit nicht blos durch die Farbe, sondern auch durch Glanz und Art der Spaltbarkeit sich vom Epidot unterscheide. Zwanzig Jahre später (1831) erfolgte eine Untersuchung von Brooke, woraus sich ergab, dafs der Zoisit in der Krystallform und Spaltbarkeit vom Epidot verschieden ist[2]).

Leider sind einigermafsen deutliche und mefsbare Krystalle von Zoisit höchst selten. Ihr System ist allerdings das zwei-

---

[1]) Oryktognosie 1, 74.

[2]) Phillips Mineralogy by Brooke and Miller.

und eingliedrige wie beim Epidot. Allein während letzterer in unsymmetrischen Prismen mit gerader Endfläche und symmetrischen Zuschärfungsflächen erscheint (ein gewendetes zwei- und eingliedriges System nach dem Ausdruck von Weifs), sind die Zoisitprismen symmetrisch. Sie sind gewöhnlich sechsseitig, vier- und zweiwinklig, so dafs sie demnach als Combinationen eines rhombischen Prismas mit einer geraden Abstumpfungsfläche betrachtet werden müssen. Der stumpfe Winkel dieses rhombischen Prismas beträgt nach Brooke 116° 16′. Ich fand ihn an der Varietät aus der Fusch 115° 45′ — 116° 0′. Die scharfe Kante ist gerade abgestumpft durch eine Fläche, welche mit den beiden Prismenflächen Winkel von 121° 52′ (Brooke) bildet, die auch ich = 122° gefunden habe. Brooke beschreibt auch das Vorkommen des zweifach stumpferen Prismas von 145° 48′.

Sind nun schon die eben genannten Flächen der Horizontalzone selten deutlich, sondern meist nur durch starke Streifung angedeutet, so fehlen die Endflächen fast immer. Brooke führt indessen zwei Zuschärfungsflächenpaare mit schieflaufender Kante an, und giebt die Neigung der stumpferen von ihnen zu dem stumpferen Prisma = 123° 30′.

Der Zoisit hat nur eine deutliche Spaltungsrichtung, der Abstumpfungsfläche der scharfen Kanten des Prismas entsprechend, weicht also auch hierdurch vom Epidot ab.

Miller vergleicht die Formen und Strukturverhältnisse des Zoisits mit denen des Euklases, und glaubt, beide seien isomorph.

Indessen scheint mir durch diese Beobachtungen der krystallographische Unterschied von Zoisit und Epidot noch nicht streng erwiesen.

Das symmetrisch sechsseitige Prisma des Zoisits kann beim Epidot nur in der Horizontalzone gesucht werden, und hier treffen wir Hauy's Fläche 0 (der Weifs den Ausdruck = $\frac{1}{3}a' : \frac{1}{8}b : c$ gegeben hat), welche nach Ersterem unter 121° 23′ gegen die erste Spaltungsfläche *M* geneigt ist; zwei Flächen 0 müssen demnach über *P* (der geraden Endfläche für das unsymmetrische Epidotprisma) unter 117° 14′ geneigt sein. Diese

beiden Winkel weichen von denen des Zoisits 122° und 116° nicht so sehr weit ab. Möglicherweise wäre beim Zoisit die Horizontalzone hauptsächlich entwickelt, während es beim Epidot die Vertikalzone ist.

Auch die Spaltbarkeit spricht nicht gegen die Identität der Formen, denn Brooke's (Miller's) Spaltungsfläche *b* würde nach jener Annahme dem *M* des Epidots entsprechen, dessen andere Spaltungsrichtung *T* in dem Zoisit vielleicht weniger deutlich ist.

Bei den Zweifeln, die dieser Gegenstand übrig läfst, hielt ich es für zweckmäfsig, zu untersuchen, ob die chemische Zusammensetzung eine Trennung beider Mineralien rechtfertige.

Klaproth's Analysen zufolge sind die Bestandtheile des Zoisits und des Epidots dieselben. Nur ergeben diese so wie spätere Versuche von Bucholz, Geffken u. A., dafs der Zoisit etwas reicher an Kieselsäure ist als der Epidot, und dafs in ihm nur wenige Proc. Eisenoxyd sich finden, der Gehalt an Thonerde daher gröfser ist. Bezüglich des allgemeinen chemischen Verhaltens zeigen beide deshalb viel Ähnlichkeit. An und für sich werden sie von Säuren nicht gut zersetzt. Wird aber Zoisit in Stücken oder pulverig zum Glühen erhitzt, so wird er dann als feines Pulver von Säuren unter Gallertbildung leicht und vollkommen zerlegt. Nach Hermann geschieht dies zwar bei dem Epidot nur unvollkommen; doch habe ich schon vor längerer Zeit nachgewiesen, dafs auch der geglühte Epidot von Säuren vollständig zersetzt wird.

Wir stellen nun die bekannt gewordenen Zoisitanalysen zusammen.

1. Zoisit von der Saualpe.

Er ist am zahlreichsten untersucht worden.

a. Grünlichgrauer krystallisirter Z.; sp. G. = 3,315. Von Quarz, Cyanit, Augit und Granat begleitet. Klaproth.

b. Gelblichbrauner krystallisirter; sp. G. = 3,265. Mit Quarz verwachsen. Klaproth.

c. Mürber Z. vom Radelgraben, röthlichweifs. Klaproth.
d. Analyse von Thomson.
e. Analyse von Kulesza, unter Schrötter's Leitung.[1])

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	45	47,5	44	39,30	44,00
Thonerde	29	29,5	32	29,49	30,97
Eisenoxyd	3	4,5	2,5	7,20	4,92
Kalkerde	21	17,5	20	22,95	17,77
Glühverlust	—	0,75	—	1,36	Żr 2,00
	98	99,75	98,5	100,30	99,66

2. Zoisit vom Fichtelgebirge (Gefrees).

	a. Bucholz.	b. Geffken.
Kieselsäure	40,25	40,03
Thonerde	30,25	29,83
Eisenoxyd	4,50	4,24
Manganoxydul	—	7,55
Kalkerde	22,50	18,85
Glühverlust	2,00	—
	99,50	100,50

3. Zoisit (?) von Falltigl, Tyrol.

	a. Geffken.	b. Hermann.
Kohlensäure	—	1,13
Kieselsäure	40,74	40,95
Thonerde	28,94	30,34
Eisenoxyd	5,19	—
Eisenoxydul	—	4,96
Manganoxydul	1,78	—
Kalkerde	20,52	21,56
Talkerde	4,75	—
Glühverlust	—	0,56
	101,92	99,50

[1]) Sitzungsber. der Wien. Ak. d. Wiss. J. f. prakt. Chem. 64, 316.

4. Sogenannter Mejonit von Sterzing in Tyrol.
(Von Weifs zuerst zum Epidot gestellt.)

	a. Stromeyer.	b. Richter. [1])
Kieselsäure	39,91	40,57
Thonerde	31,97	32,67
Eisenoxyd	2,44	5,11
Manganoxydul	0,17	—
Kalkerde	23,85	20,82
Natron, Kali	0,89	—
Wasser	0,95	1,22
	100,18	101,39

Um die Frage zu entscheiden, ob der Zoisit dieselbe Zusammensetzung wie der Epidot habe, was bisher zwar angenommen wurde, jedoch durch die angeführten Analysen nicht scharf bewiesen ist, hielt ich es für angemessen, die ausgezeichnetsten Vorkommnisse des Minerals von neuem zu untersuchen. Den Stoff zu den Analysen verdanke ich dem K. Mineralien-Cabinet, aus welchen Hr. G. Rose ihn mir übergab, so wie der gefälligen Mittheilung des verstorbenen Custos P. Partsch in Wien und des Hrn. Dr. Krantz in Bonn.

Mit besonderer Sorgfalt wurde das specifische Gewicht bestimmt.

Von jeder Abänderung wurden mindestens zwei Analysen gemacht, indem nämlich eine Probe durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen wurde, während eine andere nach vorgängigem Glühen durch Chlorwasserstoffsäure sich leicht zersetzen liefs, und eine vollkommene Gallerte bildete.

Beim Erhitzen erleidet der Zoisit stets einen Gewichtsverlust. Derselbe tritt schon bei mäfsigem Rothglühen über der Lampe ein, und liefse sich wahrscheinlich durch längere Dauer der Operation auf diese Art bis zur vollständigen Austreibung aller flüchtigen Stoffe bringen; schneller gelangt man freilich zum Ziel, wenn man das Mineral einige Minuten der Wirkung eines Gasgebläses aussetzt. Die kleinen Bruchstücke, welche zu diesen Versuchen dienten, hatten dann stets ihre

[1]) Haidinger Ber. ü. d. Mitth. v. Fr. d. Naturw. 3, 114.

Durchscheinenheit verloren; sie waren opak, rissig, öfter bräunlich gefärbt, doch fand nie, selbst bei Anwendung von pulvrigem Material, ein wirkliches Sintern oder gar Schmelzen statt.

Der Gewichtsverlust, welchen der Zoisit auf diese Weise erleidet, beträgt $2 - 3\frac{2}{3}$ pC. Je frischer durchscheinender und härter er ist, um so geringer ist dieser Verlust. Diejenigen Abänderungen, bei denen er 3 pC. übersteigt, z. B. aus der Fusch und dem Meiggerthal, zeigen schon durch ihre äufsere Beschaffenheit auf einen nicht mehr ganz frischen Zustand der Masse hin, denn sie sind weicher, minder durchscheinend, und es lösen sich von der Spaltungsfläche sehr dünne glimmerähnliche Blättchen ab.

Bei den Versuchen, die Natur der flüchtigen Stoffe zu ermitteln, wurde das grobgepulverte Mineral auf einem Platinblech in eine etwa 2′ lange Platinröhre gebracht, und konnte darin über einer Gaslampe, wie sie zur Elementaranalyse dient, hinreichend stark erhitzt werden. Es wurde trockne kohlensäurefreie atmosphärische Luft darüber geleitet, welche dann eine Chlorcalciumröhre und Barytwasser passirte. Es entwickelte sich neutral reagirendes Wasser und ein wenig Kohlensäure, wiewohl ich nicht ganz so viel derselben erhielt, als dem Gewichtsverlust des Minerals entsprach.

Die Quantität des Wassers, auch wenn der volle Verlust als solches genommen wird, ist allerdings so grofs, dafs es als Hydratwasser betrachtet werden könnte. Allein seine Menge ist in den einzelnen Abänderungen nicht gleich, und rührt sammt der begleitenden Spur Kohlensäure offenbar von dem Angriff atmosphärischer Gewässer auf das Mineral her, dem auch die frischeren Varietäten ausgesetzt waren. Ich glaube daher, dafs der Zoisit gleich dem Epidot ursprünglich wasserfrei ist.

Im Folgenden ist *a* die Analyse mit kohlensaurem Natron; *b* dieselbe auf wasserfreie Substanz berechnet; *c* die Analyse des geglühten Minerals mit Chlorwasserstoffsäure, *d* das Mittel von *b* und *c*.

I. Zoisit von der Saualpe.

Spec. Gew. = 3,353.

Die Begleiter waren Quarz und Granat.

	a.	*b.*	*c.*	*d.*
Kieselsäure	40,08	41,15	41,87	41,51
Thonerde	28,70	29,47	28,32	28,90
Eisenoxyd	3,50	3,60	4,37	3,98
Kalkerde	24,27	24,92	24,64	24,78
Talkerde	0,84	0,86	0,30	0,58
Glühverlust	2,09	100.	99,50	99,75
	99,48			

Es ist bemerkenswerth, dafs von den Früheren Thomson allein die Menge der Kieselsäure und des Kalks richtig gefunden hat.

II. Zoisit vom Fichtelgebirge (Gefrees).

Spec. Gew. = 3,361.

Ein bekanntes Vorkommen.

	a.	*b*	*c.*[1])	*d.*
Kieselsäure	40,21	41,07	41,30	41,18
Thonerde	29,00	29,62	31,19	30,40
Eisenoxyd	2,51	2,56	3,10	2,83
Kalkerde	24,31	24,82	24,93	24,87
Talkerde	0,26	0,27	0,23	0,25
Glühverlust	2,08	98,34	100,75	99,53
	98,37			

III. Zoisit von Goshen, Massachusets.

Spec. Gew. = 3,341; nach dem Glühen = 2,726.

Gleicht dem vorigen ganz und gar.

	a.	*b.*	*c.*	*d.*
Kieselsäure	40,00	40,92	41,04	40,98
Thonerde	30,16	30,86	31,91	31,38
Eisenoxyd	2,05	2,10	2,92	2,51
Kalkerde	23,54	24,08	24,85	24,46
Talkerde	0,82	0,84	0,15	0,50
Glühverlust	2,25	98,80	100,87	99,83
	98,82			

[1]) Mittel von zwei Analysen.

IV. Zoisit von Sterzing, Tyrol.

Spec. Gew. = 3,352.

Glühverlust = 2,04 pC.

Ich habe diese Abänderung nur im geglühten Zustande untersucht.

Kieselsäure	40,82
Thonerde	30,97
Eisenoxyd	2,11
Kalkerde	24,65
Talkerde	0,24
	98,79

V. Zoisit aus dem Fuschthal, Pinzgau.

Spec. Gew. = 3,251.

Dünnstänglige Massen, in Quarz eingewachsen, gelblichgrau, sehr zerbrechlich, weicher als die früheren, hie und da, besonders auf den Spaltungsflächen, mit silberweifsen glimmerähnlichen Schuppen bedeckt.

	a.	*b.*	*c.*	*d.*
Kieselsäure	41,44	43,02	44,02	43,52
Thonerde	27,15	28,19	30,86	28,19
Eisenoxyd	2,94	3,05		3,05
Kalkerde	22,81	23,68	23,51	23,60
Talkerde	1,23	1,28	1,24	1,26
Glühverlust	3,67	99,22	99,63	99,62
	99,24			

VI. Zoisit vom Meiggerthal (Saasthal) am Monte Rosa.

Spec. Gew. = 3,280.

Diese Abänderung zeichnet sich durch eine schön grüne Farbe aus, welche an den Amazonenstein erinnert. Die stängligen Aggregate sind mit Quarz verwachsen, lassen sich leicht zerbrechen, und sind an manchen Stellen mit grünen Glimmer oder Chlorit ähnlichen Blättchen überzogen.

	a.	*b.*	*c.*	*d.*
Kieselsäure	41,80	43,17	44,32	43,74
Thonerde	28,62	29,46	29,00	29,23
Eisenoxyd	2,82	2,90	3,45	3,18
Kalkerde	21,34	22,04	22,58	22,31
Talkerde	0,66	0,68	0,54	0,59
Kali	—	—	0,93	0,93
Glühverlust	3,18	98,25	100,82	99,98
	98,42			

Sauerstoffgehalt in *d*:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
$\dddot{Si}$	21,55	21,38	21,27	21,19	22,59	22,71
$\dddot{Al}$	13,49	14,19	14,65	14,46	13,16	13,65
$\dddot{Fe}$	1,19	0,85	0,75	0,63	0,91	0,95
$\dot{Ca}$	7,08	7,10	6,99	7,04	6,74	6,37
$\dot{Mg}$	0,23	0,10	0,20	0,10	0,50	0,39

Es ist demnach das Verhältnifs des Sauerstoffs:

	$\dot{R}$: $\dddot{R}$: $\dddot{Si}$		
I.	7,31 : 14,68 : 21,55	=	1 : 2,00 : 2,95
II.	7,20 : 15,04 : 21,38	=	1 : 2,09 : 2,97
III.	7,19 : 15,40 : 21,27	=	1 : 2,14 : 2,96
IV.	7,14 : 15,09 : 21,19	=	1 : 2,11 : 2,97
V.	7,24 : 14,07 : 22,59	=	1 : 1,94 : 3,12
VI.	6,76 : 14,60 : 22,71	=	1 : 2,16 : 3,36

Es kann hiernach nicht länger zweifelhaft sein, dafs das Sauerstoffverhältnifs = 1 : 2 : 3, der Zoisit mithin dem Epidot gleich zusammengesetzt sei,

$$\dot{Ca}^3\ \dddot{Si} + 2\ \dddot{Al}\ \dddot{Si}.$$

Da nun auch beim Mejonit dasselbe Sauerstoffverhältnifs obwaltet, so wäre die Verbindung

$$\dot{R}^3\ \dddot{Si} + 2\ \dddot{R}\ \dddot{Si}$$

di- oder trimorph.

Die vorstehenden Untersuchungen geben mir Anlafs, einige Bemerkungen über die Zusammensetzung des Epidots zu machen, welche in neuerer Zeit Gegenstand der Arbeiten von Hermann, Stockar-Escher, Scheerer, von mir u. A. gewesen ist. Die Anzahl der vorhandenen Analysen ist mithin

grofs genug, um ein sicheres Urtheil über die chemische Zusammensetzung des Minerals zu gestatten.

Dem Zoisit qualitativ gleich, unterscheidet sich der Epidot vornämlich durch einen gröfseren Eisengehalt, welcher als Oxyd von 9—16 pC. steigt, womit eine Abnahme der Thonerde (bis 20 pC.) verbunden ist.

Schon aus den älteren Analysen wurde klar, dafs das Verhältnifs des Sauerstoffs der Kalkerde, der Thonerde (und des Eisenoxyds) und der Kieselsäure = 1 : 2 : 3 sei, dafs der E. mithin aus Drittelsilikaten bestehe.

Ich habe die zuverlässigen Analysen von Epidot berechnet, welche wir jetzt besitzen. Sie betreffen den E. von Arendal, Bourg d'Oisans, Traversella, vom Haslithal, Sustenhorn, Magis, Kaverdiras, St. Gotthardt, so wie die russischen Vorkommen von Achmatowsk, der Schumnaja, Burowa und Werchneiwinsk, und erreichen die Anzahl von 28. Wird der Sauerstoff des Kalks (wozu bisweilen ein wenig Talkerde, selbst Alkali, kommt) = 1 gesetzt, so ist der Sauerstoff von Thonerde und Eisenoxyd, 1,8—2,6 als Extreme; in 4 Analysen ist er genau = 2, in 20 steigt er höchstens auf 2,3. Der Sauerstoff der Kieselsäure liegt zwischen 2,7 und 3,1, beträgt in 8 Fällen genau 3, bleibt aber in der Mehrzahl etwas darunter; das Mittel sämmtlicher Analysen ist die Proportion 1 : 2,2 : 2,9, wofür als nächst einfache 1 : 2 : 3 genommen werden mufs, die alte Formel des Epidots mithin sich bestätigt.

Während nun im Zoisit der Eisengehalt so gering ist (als Oxyd 2—3½ pC.), dafs auf 1 At. Eisenoxyd 12—24 At. Thonerde kommen, ist dies Verhältnifs beim

E. von Lole (Magis) = 1 : 6
vom Sustenhorn, St. Gotthardt, Kaverdiras = 1 : 5
von Guttannen (Haslithal) = 1 : 4
von Arendal, Traversella, Bourg d'Oisans, Achmatowsk, Werchneiswinsk und der Schumnaja = 1 : 2
von Burowa = 1 : 1½.

Es ist bemerkenswerth, dafs der Sauerstoff der Sesquioxyde in der grofsen Mehrzahl der Analysen immer etwas mehr als das Doppelte von dem der Monoxyde (im Mittel 2,2) beträgt. Der Grund davon kann in einem Gehalt an Eisenoxydul

liegen. Auch hat Hermann dasselbe in allen Epidoten gefunden, und zwar in Mengen von 2—5½ pC.

Gewifs ist es sehr schwer, wo nicht unmöglich, in derartigen Verbindungen beide Oxyde des Eisens genau zu bestimmen, und die Methode Hermann's bürgt durchaus nicht für die Richtigkeit der Resultate. Zwei Epidotvarietäten von Arendal gaben ihm 1,86 und 5,2 pC. Eisenoxydul; eine von Bourg d'Oisans 5,55 pC. Nun habe ich beide Epidote bereits vor längerer Zeit auf Eisenoxydul geprüft, und dasselbe that Stockar-Escher in Betreff der schweizer Varietäten. Wir fanden jedoch kein oder nur Spuren von Eisenoxydul. Ganz kürzlich ist es mir indessen gelungen, durch volumetrische Anwendung von übermangansaurem Kali in dem E. von Arendal und dem von Guttannen im Haslithal 1,65—1,95 pC. Eisenoxydul zu bestimmen, obwohl ich glaube, dafs diese Angabe zu hoch sei.

Wie wenig Einflufs jedoch das Eisenoxydul auf die einfache Sauerstoffproportion 1 : 2 : 3 hat, ergiebt eine Berechnung der Epidote, bei welchen jenes Oxyd bestimmt worden ist. Man erhält nämlich dann das Verhältnifs = 1,1 : 2,1 : 3.

Scheerer berechnet aus seinen eigenen und Stockar-Escher's Analysen das mittlere Verhältnifs = 1 : 2¼ : 3 = 4 : 9 : 12, und verwirft mithin die bisherige und von mir vertheidigte Formel des Epidots. Diese Zahlen drücken aber auch das oben angeführte Mittel aller Analysen aus, da 1 : 2,2 : 2,9 = 103 : 228 : 300, statt dessen Scheerer 100 : 225 : 300 setzt. Scheerer hat sich also genau an die Resultate der Analysen gehalten.

Es ist nothwendig, bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dafs in den letzten Jahren mehrfach die analytischen Resultate von Mineralien nach anderen Grundsätzen als den bisher befolgten, gedeutet zu werden pflegen.

Berzelius hatte gelehrt, dafs das Resultat der Analyse einfachen Äquivalentverhältnissen entsprechen müsse, und dafs, da die Schärfe der Methoden, die Reinheit und Frische des Materials bei Mineralien immer nur eine Annäherung gestatten, das nächste einfache Verhältnifs zu wählen sei.

Diesem Prinzip entgegen findet man jetzt nicht selten die Neigung, ein complicirteres Verhältnifs zu wählen, wenn dasselbe sich dem empirischen Resultat besser anpafst. Dadurch treten neue Formeln an die Stelle der einfacheren älteren, und das Gebiet der natürlichen Silikate wird zum Schauplatz einer Unzahl solcher Versuche.

Bei der höchsten Achtung vor dem Werth der Thatsachen wird man doch nicht umhin können, die Umstände zu berücksichtigen, welche die Analyse der natürlichen Silikate schwierig machen, und bei der Deutung des Resultats wohl erwogen werden müssen. Hält man sich streng an dieses, auch wenn es minder einfach ausfällt, so vindicirt man der Analyse und ihren Operationen eine sehr grofse Schärfe, insbesondere aber betrachtet man die Substanz als rein und ursprünglich. Das Urtheil über jene steht nur dem Analytiker zu; eigene Erfahrung hat mich allerdings gelehrt, das Vertrauen auf diesen Punkt nicht allzuhoch in Anschlag zu bringen. Was aber die Reinheit und Ursprünglichkeit betrifft, in welcher Silikate vorkommen, so haben gerade die neueren Arbeiten auf diesem Felde gelehrt, wie selten sie anzutreffen seien.

Der Zoisit und der Epidot enthalten einige Procent Wasser. Sind sie ursprünglich Hydrate, oder ist das Wasser erst später hinzugekommen, ist die Hydratbildung mit einer chemischen Veränderung des Minerals verknüpft? Schon vor längerer Zeit theilte ich mit, dafs der E. von Arendal beim Glühen 2 pC. verliert. Scheerer und Stocker-Escher bestimmten das Wasser neuerlich, und fanden es in allen Epidoten 2—2,4 pC. betragend. Auch die Zoisite verlieren, wie ich gefunden und oben mitgetheilt habe, 2—$3\frac{2}{3}$ pC. Wasser beim Glühen [1]), und zwar am meisten diejenigen, welche durch ihr Ansehen schon auf eine anfangende Zersetzung schliefsen lassen, deren spec. Gew. etwas unter dem der übrigen liegt, und welche das Minimum von Kalk, das Maximum von Talkerde enthalten. Der E. ist oft mit Kalkspath verwachsen, dessen Bildung von einem Angriff kohlensaurer Wässer auf Epi-

---

[1]) Schon Bucholz giebt für den Z. vom Fichtelgebirge 2 pC. Glühverlust an.

dot und andere primitive kalkhaltige Silikate herrühren kann. Wird es nun befremden können, dafs die Mittelzahl der Epidot-Analysen für den Kalk und auch für die Kieselsäure kleinere Werthe giebt, als dem Sauerstoffverhältnifs 1 : 2 : 3 gemäfs ist? Dafs das Mineral einen Schritt zur Hydratbildung gethan hat?

Der Fortschritt der Wissenschaft, die Vermehrung der empirischen Hülfsmittel, zur Kenntnifs der inneren und äufseren Natur der Körper zu gelangen, rufen neue Richtungen hervor, in denen die Forschung sich bewegt. So ist es jetzt in der Mineralogie der Fall. Möchten doch aber Alle sich daran erinnern, dafs allein die Fakta bleibenden Werth besitzen, unsere Hypothesen dagegen um so vergänglicher sind, je weniger sie auf einfache Verhältnisse Rücksicht nehmen.

Hr. Lichtenstein legte der Akademie eine Abhandlung über die Hirscharten des gemäfsigten Nord-Amerika, welche unter den Namen *Cervus mexicanus* und *C. virginianus* unterschieden zu werden pflegen, vor, und zeigte aus einer Reihe von Übergangsbildungen, dafs diese vermeintlichen beiden Arten, wie schon von Vielen vermuthet worden, nur zu einer und derselben in ihrem Vaterland vom 25sten bis 50sten Breitegrade verbreiteten Thier-Art gehören. Dagegen berichtete er von einer zwar nahe verwandten, aber wesentlich verschiedenen dritten Art, die nur in dem äufsersten Westen des Gebiets der vereinigten Staaten unter dem Namen *the blak-tailed deer* bekannt ist, und deren schon Warden, Lewis und Clarke vor vielen Jahren unter diesem Namen erwähnt haben. Es sind erst seit den letzten Jahren so viele Exemplare derselben nach Europa gebracht worden, dafs eine genaue und vollständige Vergleichung mit jenen hat angestellt werden können. Diese ergiebt aber vollkommen überzeugend eine Reihe von Unterschieden, nach welchen diese Art, wie dies schon Audubon und Bachman, jedoch weniger vollständig, zu erweisen versucht haben, als eine eigne Art, unter dem von diesen Autoren ihr beigelegten Namen *Cervus Richardsonii,* in die Verzeichnisse der Hirscharten aufzunehmen ist.

Hr. Ritter theilte aus Briefen über die Reise der Gebrüder Herrmann und Robert Schlagintweit von Leh in Ladak nach Ost-Turkistan und Khotan, bis Buschia in der Nähe von Elshi (im Juli, August und September 1856) Folgendes mit.

In Folge einer Zuschrift Hrn. A. von Humboldts habe ich der K. Akademie die Ankunft eines Briefes von Robert Schlagintweit an denselben, datirt zu Leh in Ladak vom 26. September 1856, anzuzeigen, welcher die wichtige Nachricht enthält, dafs es den Gebrüdern Herrmann und Robert gelungen ist von Leh am 24. Juli aus Tübet, auf einem besonders für ihre Beobachtung interessanten noch unbesuchten Wege über den Karakorum-Pafs, durch das Gebirge des Küenlün gegen NO. in das östliche Turkistan bis in die Nähe von Elshi (Ili tschi der Chinesen), der Hauptstadt Khotans, verkleidet und unerkannt, vorzudringen, und glücklich nach Leh über den Sassar-Pafs 16420′ Par. (17500′ engl.) des Karakorum, von dem sie schon auf dem Hinwege dessen Gipfel, den Sassarberg, bis 18765′ Par. (20000′ engl.) erstiegen hatten, zurückzukehren. Zu der Möglichkeit, was früher keinem europäischen Reisenden der letzten Jahrhunderte (der Jesuiten-Pater Benedict Goes war der letzte dem von Yarkand ein Seitenausflug nach Khotan gelang, 1606; Dr. Thomas Thomson im Jahre 1847 von Leh ausgehend, mufste am Karakorum-Pafs wieder umkehren) gelungen war, die Gränze von Ladak nach Turkistan zu überschreiten, trugen wesentlich die geheimgehaltenen Vorbereitungen zu dieser Unternehmung bei. Über diese Reise-Expedition ist Sr. Majestät dem Könige ein näherer Bericht und die Zusammenstellung einiger gewonnenen Resultate derselben beigefügt, welche viele Höhenmessungen, Bemerkungen über Plateaubildungen, über eine Gruppe von mehr als 50 heifsen kohlensauren und kochsalzhaltigen Quellen mit 25 bis 29° Cels. auf einer absoluten Höhe von 13386′ Par. (14800′ engl.), und vieles andere enthalten, so wie die Angaben der Wegerouten, die bis zum Thale von Buschia und dem dortigen Orte gleichen Namens in Ost-Turkistan reichen, von welchem die Hauptstadt Elshi nur noch zwei Tagemärsche entfernt liegt, aber nicht erreicht werden konnte, da chinesische

Soldaten und Wachtposten sich in der Nähe befanden. Buschia liegt nur noch 8631 F. Par. (9200′ engl.) über M.; es scheint die tiefste gemessene Einsenkung des Centralplateaus an dieser Stelle zu sein, von der die Reisenden sagen, dafs die Umgebung von Buschia schon nicht mehr den Hochalpen-Charakter trage wie das zuvor durchzogene Gebiet, und dafs die Berge in der Nähe von Buschia nicht mehr bis zu 10321′ Par. (11000′ engl.) aufsteigen. In den Bewohnern des Buschia-Thales fanden sie ein wohlwollendes halbnomadisches Tatarenvolk in Steinhöhlen sich ihre Häuser einrichtend, die aber gewöhnlich unter Zelten leben, aber auch im Winter hier bleiben und sehr fern von Wildheit ungemein ceremoniell, aber hülfreich waren. Am 29. August brach man zum Rückmarsch auf, zu welchem Hrn. von Humboldts Karte der Gebirgsketten Centralasiens (1843) ein guter Führer war, auf welcher auch die Lage von Khotan, jetzt Elschi, richtig eingetragen ist, da Khotan der Name der Provinz mit dem der Hauptstadt zuweilen identificirt wird. Buschia liegt $1\frac{1}{2}$ Tagereisen vom nördlichen Fufse des Kuenlun entfernt. Auf dem Rückwege an den drei Tage langen Marsche am Ufer des Karakasch, der von Sumgal nach West bis Suget fliefst, und dann nach Nord umbiegt, traf man die ausgedehnten Steinbrüche von Yaschem, die aus weiter Ferne besucht werden und konnte von diesem in ganz Centralasien sehr geschätzten Steine (Ju, der Chinesen) eine grofse Quantität zur späteren Analyse mitnehmen. Suget, ein Halteplatz an der Winterstrafse nach Yarkand, ist 6 (Karawanen-) Tagereisen fern vom Karakorum-Passe gelegen. Von Suget bis Karakasch, einer andern Stadt Khotans, beträgt die Entfernung noch 6 Tagereisen.

Die Reisenden beabsichtigten demnächst Leh zu verlassen, und dem dritten Bruder, Adolph, der über Iskardo in Baltistan, auf dem möglichst westlichsten Wege nach Caschmir vorausgegangen war, aber auf verschiedenen Wegen, eben dahin zu folgen, und dort mit ihm sich zu vereinigen.

Hr. Pertz trug den Wunsch des Hrn. Dr. Pauli, jetzt in München, vor, dafs ihm gestattet werde, seine für die Akademie angefertigten Auszüge aus dem Rechnungsbuche des englischen Königs Eduard III. über seine Reise nach Coblenz und seine Beziehungen zu dem deutschen Kaiser Ludwig IV. in den auf Anordnung Sr. Maj. des Königs Max II. von Baiern erscheinenden „Quellen und Erörterungen zur baierschen und deutschen Geschichte" mittheilen zu dürfen. Die Akademie gewährte diesen Wunsch bereitwillig.

Unter dem 5. d. M. benachrichtigt der vorgeordnete Hr. Minister Excellenz die Akademie, dafs Se. Majestät der König mittelst Allerhöchsten Erlasses vom 19. v. M. die Wahl des Prof. Dr. Weierstrafs hierselbst zum ordentlichen Mitgliede der Akademie zu bestätigen geruht haben.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome 43, no. 13 — 18. Paris 1856. 4.

Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Seriei III. Vol. II. pars prior. Upsaliae 1856. 4.

Archiv für Schweizerische Geschichte. Band 11. Zürich 1856. 8.

Cassel, *Eddische Studien. I. Fiölvinnsmal.* Weimar 1856. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 48, Decembre. Paris 1856. 8.

Gomez de Villaboa, *Teoria del credito y su aplicacion.* Bruselas 1856. 8.

Nachrichten von der Universität Göttingen. no. 17. Göttingen 1856. 8.

Georg Rathgeber, *Archäologische Schriften.* (Fortsetzung.) Weimar 1856. folio. Mit einem Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Gotha 6. Dezember 1856.

Jahresbericht no. 33. der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur für 1855. Breslau 1856. 8.

Annales des mines, Tome VIII, Livr. 6. Paris 1856. 8. Mit Ministerialrescript vom 9. Dez. 1856.

---

15. Dezbr. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kiepert las über die geographische Anordnung der Namen arischer Landschaften im ersten Fargard des Vendidad.

Unter dem überwiegend dogmatischen und liturgischen Inhalte der bei den Bekennern der Zoroasterlehre als heilige Schriften erhaltenen geringen Bruchstücke altiranischer Litteratur finden sich nur sehr vereinzelt Erwähnungen von Thatsachen oder auch blos Namen, welche in das Bereich der Geographie fallen: in gröfserer Anzahl und planmäfsig geordnet nur an einer, aber um so bedeutsamerer Stelle, in dem Abschnitte, mit welchem in der uns erhaltenen Redaction das eigentliche Gesetzbuch, der Vendidad, anhebt. Dieses, nach Haug's sehr wahrscheinlicher Vermuthung, aus einem noch älteren Werke etwa einer iranischen Urgeschichte in den Avesta aufgenommene Stück hat zum Gegenstand die schöpferische Thätigkeit der, nach zarathustrischer Lehre zweifachen Gottheit, des Ahuramazda und des Aṅrômainyus, ausgeübt nicht sowohl an der Hervorbringung der Erde im ganzen, als an dem auf derselben dem arischen Volke insbesondere als Wohnsitz verliehenen Raume, der mit sechzehn namentlich aufgeführten, zum Theil durch eigenthümliche Prädicate näher bezeichneten Ländern bestimmter umschrieben wird. Mit Recht hat man, seit dem Bekanntwerden mit dem Avesta, grofses Gewicht gelegt auf die also durch einheimische Überlieferung bezeichneten Grenzen der ältesten historischer Zeit angehörigen Wohnsitze des Ariervolkes vor seiner Spaltung und Verbreitung über Indien und Westasien, im Hinblick auf die derselben Urheimath angehörigen gemeinsamen Ursprünge der ganzen Völkerfamilie, welche wir unter dem Namen der indoeuropäischen zusammenzufassen gelernt haben. Ein höheres, universalhistorisches Interesse gewinnt so die Ermittelung des wirklichen Erdraumes, welchen jene Länderaufzählung erfüllt, durch Auffindung der den einzelnen Namen entsprechenden geographischen Gebiete. Die Schwierigkeit dieser Ermittelung lag aber darin, dafs das Verzeichnifs des Vendidad neben allgemein

bekannten Ländernamen, — wie *Çug'd'a, Môuru, Bâk'd'i, Vehrkâna, Haraêva, Haêtumat, Haraqaiti, Hĕndu,*[1]) sämmtlich geographisch dem Osten Iruns angehörig, — auch eine kleinere Zahl sonst völlig unerhörter Namen, wie *Vaêkĕrĕta, Dužaka, Urvâ, K'nĕnta, K'akra, Varĕna* enthält. Für die Deutung derselben war nichts zu gewinnen aus der einheimischen, in der Huzûreš-Übersetzung der Zendtexte und in neueren Commentaren vorliegenden Überlieferung, welche ihre bereits aus der Sâsânidenzeit stammende Verfälschung schon in der Übertragung der Ursage und des Ausganges der Zoroasterlehre nach dem westlichen Medien deutlich erweist, in der Deutung der übrigen dunkeln Namen aber offenbar nur ihre gänzliche Unkunde verräth. Die Versuche der noch unter dem Einflusse dieser Autorität stehenden früheren Erklärer, eines Anquetil, Kleuker, Heeren, Rhode u. a. haben daher auch keinen Anspruch auf weitere Berücksichtigung.[2]) — Gehen

---

[1]) Indem sie auch gerade nur diese Namen enthalten, gewähren die Dareios-Inschriften kein weiteres Licht für unsern Gegenstand, wie sie denn überhaupt nur die gröfseren Reichsländer, die selbständige Statthalterschaften bildeten, aufzuzählen; nämlich im ganzen Osten des Reiches nur 10 Namen, von denen nur 5: *Sugda, Bak'tari, Haraiva, Harauvati, Hi''du* mit den oben genannten Namen des Vendidad übereinstimmen, während die 5 übrigen: *Qarazmiya, Part'uva, Zara''ka, T'atagu, Ga''dara* vielleicht zum Theil (*Part'uva* ganz sicher) spätere in historischer Zeit eingedrungene Namen für einzelne der anderen Landschaften des Vendidad-Verzeichnisses sein mögen. Jedenfalls geht dieses mehr ins specielle, als die Inschrifren, wie aus dem Umstande erhellt, dafs die im Vendidad den gröfseren Ländern Baktrien, Sogdien u. s. w. coordinirten Landschaften *Môuru*, (altpers. *Margu*) und *Niçâya* in den Dareios-Inschriften zwar nicht in der Aufzählung der Provinzen, wohl aber in dem Berichte über Dareios erste Regierungsjahre, der den gröfsten Theil der Inschrift von Bagistan bildet, zufällig vorkommend, als Unterabtheilungen von Baktrien (wenn auch mit demselben Prädikat, welches den gröfseren Provinzen gegeben wird, *dahyu* = Land) erwähnt werden.

[2]) Auch der neueste englische Autor über Parsismus, Wilson (Parsi Religion, I. p. 294), versucht keine eigne Erklärung, sondern begnügt sich die neue parsische Tradition wiederzugeben. Der Vergleichung halber stelle ich die traditionellen Deutungen, nebst den abweichenden eigenen Hypothesen Anquetil's mit den nach A's. System umschriebenen Ländernamen

wir zu den neueren Gelehrten über, denen das Studium des Zend seine wissenschaftliche Begründung und weitere Ausbildung verdankt, so hat E. Burnouf bei gelegentlicher Behandlung der betreffenden Stellen des Vendidad in seinem Commentare zum Yaçna sich begnügt, die richtige Lesart der Namen herzustellen, und im Zusammenhang damit einzelne geographische Punkte zu beleuchten, ohne die Deutung der schwierigeren ἅπαξ λεγόμενα zu versuchen; auch Fr. Spiegel hat in den Anmerkungen zu seiner Übersetzung des Vendidad nur die Erklärungen früherer wiederholt, ohne eigne Urtheile zu geben. Nur Hr. Lassen hat unser Länderverzeichniss, in Anerkennung seiner Wichtigkeit für allgemein-arische Ursprünge, schärfer angesehen, von seiner Untersuchung aber nur die Resultate kurz mitgetheilt [1]), in denen sich allerdings ein erheblicher Schritt vorwärts zu einer befriedigenderen Erklärung zeigt, der jedoch nicht bis zum Ziele verfolgt ist. Es ist diess die Anerkennung einer bestimmten Anordnung der Ländernamen in unserm Verzeichnisse nach gewissen symmetrischen Reihen: nur wollen diese Reihen, wie sie Hr. Lassen darstellt, zu den wirklichen Ortslagen, wie sie die Betrachtung

zusammen. 1. *Eeriene-veedjo* = Aran, d. i. persisch Armenien. 2. *Gueovae-Soghdo* = Soghd (Anquetil ist geneigt, damit ein von den Alten genanntes Sogdia bei Arbela zu vergleichen). 3. *Moore* = Merw (oder Maragha in Azerbeig'an, Anq.). 4. *Bakhdi* = Balkh oder Bokhara, andere setzen dafür das Gebirgsland der Bakhtiyari zwischen Medien, Susiana und Persis. 5. *Nesae* = Nišapur. 6. *Haroiu* = Herat (Anq.) aber von den Parsen im syrischen Haleb oder in Arûm (ארום), das man für Aram, Syrien, aber auch für Rom erklärt hat, gesucht. 7. *Veekereante* = Kabul. 8. *Oruan* = Lahor. 9. *Khneante* = Gurgan (oder Kandahar, Anq.). 10. *Herekheti* = Arokhag', welches nur die mittelalterliche Form dieses Namen (Arachotos der Alten) ist; andere setzen dafür nahe gleichbedeutend den Landesnamen Seg'istan (Seïstan). 11. *Heetomeante* = Hindmend (Hilmend, Hirmend). 12. *Raghan* = Rei (Ragae im nördlichen Medien). 13. *Tchekhre* = Tcharkh in Khorasan, nach anderer parsischer Tradition = China! 14. *Verene* = Padoschkerger in Kirman oder = Taberistan (Anquetil erklärt es für das südliche Medien um Hamadan, Rhode für Persis!). 15. *Hapte Heando* = Hindustan. 16. *Rengheiao* = Khorasan oder = Arnestan welches Anq. für die von Moses Chor. unter diesem Namen angeführte assyrische Landschaft nimmt.

[1]) Indische Alterthumskunde I. p. 526.

der Karte ergiebt, nicht wohl passen [1]). Durch Anwendung kartographischer Hülfe, als des sichersten Probirsteins derartiger geographischer Forschungen, war ich selbst inzwischen zu einer, wie mir schien, der Forderung symmetrischer Ordnung mehr entsprechenden Lösung gelangt, als ich von dem bevorstehenden Erscheinen einer neuen gründlichen Untersuchung dieser schwierigen Frage von Hrn. M. Haug in Bonn unterrichtet wurde, und deshalb, in Erwartung einer befriedigenden Erledigung durch einen mehr dazu berufenen Gelehrten gern davon abstand. In diesen Tagen ist nun Hrn. Haug's neue Übersetzung und Erklärung des ersten Fargards [2]) erschienen, und veranlafst mich, da ich mich von der Wahrscheinlichkeit der darin aufgestellten neuen geographischen Resultate nicht überzeugen kann, die Sache wieder aufzunehmen, um so mehr als der Verfasser selbst unter den Arbeiten seiner Vorgänger neben den philologischen auch die Behandlung dieser iranischen Ursage durch C. Ritter [3]) anerkennend hervorhebt und damit auch der Geographie das Recht zugesteht, in dieser Frage ihre Stimme mit abzugeben. Auch Hr. Haug fordert mit Recht in der Erklärung eines Abschnittes, dessen Charakter als regelmäfsige Aufzählung im Text

[1]) Nach Lassens Angaben ist, zur Vergleichung mit meinem Erklärungsversuche, das erste der beigegebenen Kärtchen entworfen, in welchem seine, angeblich um das Urland Airyane'm-Vaêg'ô in immer ausgedehnteren Kreisstücken, die sich von N. nach S. erstrecken, gruppirten Reihen durch rothe Färbung deutlicher hervorgehoben sind. Das 8te Land *Urvá* ist ausgelassen, da L. selbst es geographisch unbestimmt läfst. Ein Blick auf die Karte zeigt aber, dafs diese Reihen weder für symmetrisch gelten, noch überhaupt so entlegene Punkte wie 10. und 11. (welche dazu gerade umgekehrt stehen müfsten) mit 9, oder gar 12. 13. 14 füglich zu einer Reihe verbunden werden können. Überdiefs würde man, wenn überhaupt symmetrische Anordnung angenommen wird, gleichgliedrige Reihen erwarten, nicht wie bei L. bald zu 3 bald zu 4 Gliedern.

[2]) In Bunsen's Ägyptens Stelle in der Weltgeschichte V. Buch II. Abth. p. 104 — 137.

[3]) Erdkunde VIII. Asien, Bd. VI. Th. 1. p. 29 — 31 und 50 — 69, — ein Abschnitt, in welchem damals (1837) natürlich neben Burnoufs hergestellter Schreibart einzelner Namen nur auf die unzuverlässige Anquetil-Kleukersche Quelle zurückgegangen werden konnte.

noch besonders durch Beisetzung der Ordinalzahlen hervorgehoben wird, Innehalten einer bestimmten geographischen Reihenfolge von Land zu Land; macht namentlich diese Forderung für die behauptete Nachbarschaft der Länder 8—11 geltend, verläfst aber dieses Princip sofort wieder durch die weiten Sprünge von Osten nach Westen und umgekehrt, die seine Ansetzung von 11—12 und 14—15 zu machen gezwungen ist. Das unregelmäfsige der Anordnung erhellt mit einem Blick aus dem zweiten der beigefügten Kärtchen, in welchem Hrn. H.'s Ansetzungen zu einem Gesammtbilde vereinigt erscheinen. [1])

Gehen wir zur Begründung einer geordneteren Folge zunächst von den ihrer Lage nach hinreichend gesicherten Punkten aus, so finden wir dieselben, mit Ausschlufs des ersten Namens, der erst weiterhin besprochen werden kann, ziemlich vereinigt im Anfange des Verzeichnisses: no. 2. *Çugᶜdᶜa*, Sogdiane der Griechen, 3. *Môuru*, Margiane, 4. *Bâkdᶜi*, Baktriane, und 6. *Haraêva*, [2]) Areia, führen ihre durch das ganze Mittelalter mit Ruhm genannten Namen als Landschaften oder als Städte in der entsprechenden neupersischen Form: *Sogᶜd*, *Merw*, *Balkᶜ*, *Herât* bis auf den

[1]) Bei Entwerfung desselben war mir, da ich mich nur des Einzelabdrucks der Haugschen Schrift, nicht des erst vor wenigen Tagen ausgegebenen Bandes des Bunsenschen Werkes bedienen konnte, das dem letzteren, zu S. 87, beigegebene Kärtchen noch unbekannt; von diesem weicht mein Entwurf nur unerheblich ab, indem er sich in der Stellung der Namen Niçâi und Haraqaiti und Auslassung von Airyana-vaèg'ô (worin Hr. Bunsen vielmehr Lassens Ansetzung folgt) strenger an die in der Haugschen Schrift gegebenen Positionen hält.

[2]) So stellt Hr. Oppert durch eine sehr glückliche Vermuthung (Nouv. Journ. Asiat. 1851, Vol. XVII. p. 280) nach der altpers. Form *Haraiva* die Nominativform her aus der im Zendtext allein (wie mich Hr. Gosche freundlich belehrt, auch in der zweiten Stelle, wo dieser Name genannt wird, in den *Yešt*) vorkommenden Accusativform *Haroyûm*, in welcher die Endsylbe der regelmäfsigen Form *-vĕm*, (nach Analogie von vidaèva, acc. vidôyûm) in *-ûm* aufgelöset erscheint. Die von Burnouf als regelmäfsig aus *haroyûm* gefolgerte Nominativform *Haroyû*, welche auch Spiegel und Haug beibehalten, stützt sich allerdings auf die sanskritische Analogie des indischen Flufsnamens *Sarâyu*, liegt aber zu weit ab von der durch die Darcios-Inschriften gesicherten altpersischen Form.

heutigen Tag und sind somit ebensowenig einem Zweifel unterworfen, als 10. *Haraqaiti* (Arachosien, *Arokʿag'* des Mittelalters) und 11. *Haêtumat,* deren Namen als Landschaften geschwunden, jedoch in den dieselben durchströmenden Flüssen *Argand-âb* und *Hilmend* (Arachotos und Etymandros der Griechen) bewahrt geblieben sind. Auch der in no. 9 in zweiter Reihe stehende Name *Vehrkâna*[1]) ist gewifs mit gutem Grund immer in dem bekannten Hyrkanien am kaspischen Meere (*Gurgân* der Neuperser) gesucht und in dieser Stellung nur von Hrn. Haug angezweifelt worden. Vergleichen wir nun die Stellung dieser festen Punkte auf der Karte (Taf. III.), so zeigt der erste Blick, dafs von 2 nach 3, so wie von 4 nach 6 ein Fortschritt nach Westen zu, dagegen von 3 nach 4 ein Rückschritt von W. nach O. stattfindet, und ein eben solcher findet sich wieder von 9 nach 10, wodurch denn 3, 6 und 9 als westliche Enden, 4 und 10 als östliche Anfänge von Reihen deutlich bezeichnet werden. Hiernach stellen sich wenigstens für die ersten 12 Namen 4 Reihen, jede zu 3 Namen, im allgemeinen von O. nach W. fortschreitend klar heraus, und jede Erklärung der in ihrer geographischen Stellung zweifelhaften Namen wird um so wahrscheinlicher sein, je besser sie in dieses System pafst.

Der erste zweifelhafte Punkt ist uns 5 *Niçâya*[2]), über den sich die früheren Erklärer ja selbst noch Hr. Haug mit der parsischen Tradition, die ihn im heutigen *Nîšâpûr* sucht,

---

[1]) Doppelnamen erscheinen an den Stellen 2. *Gâu-Çugʿdʿa,* 7. *Vaêkĕrĕta-Dužaka,* 9. *Kʿnĕnta-Vehrkâna,* jedesmal untereinander verbunden durch das Wort *šayanĕm* welches: Lage, Ort, Wohnort erklärt wird. Daraus folgert Hr. Haug, dafs der erste Name jedesmal den eigentlichen Landesnamen enthalte, der zweite eine darin gelegene Stadt oder kleinere Landschaft (oder sogar einen Flufs) bezeichne. Aber abgesehen von 7, worin beide Namen gleich unbekannt sind, stehen in 2 und 9 zwei auch sonst als Landesnamen wohl bekannte in zweiter Stelle, während die in erster stehenden *Gâu* und *Kʿnĕnta* sonst unerhört sind.

[2]) Da die im Texte allein vorkommende Accusativform *Niçâim* als Auflösung von *Niçâyĕm* auf einen Nom. *Niçâya* (wie auch das altpersische der Inschriften schreibt) zurückgeht, so ist es wohl nicht nöthig, mit Hrn. Haug einen Nom. *Niçâi* anzunehmen.

beruhigt haben, da diese Lage auch der von Strabon „zwischen Hyrkanien und Margiane" angesetzten Landschaft Nisaea am ehesten zu entsprechen schien, obwohl sie mit positiven Daten des Vendidad in Widerspruch steht. Allein wenigstens der Schlufs aus der Ähnlichkeit der Namen ist nur scheinbar und sicher von den Parsen erst in sehr neuer Zeit ersonnen; dafs im Mittelalter eine ähnliche Sage über das Uralterthum der Stadt noch nicht bestand, scheint aus dem Stillschweigen der älteren arabischen und persischen Geographen und Historiker hervorzugehen, die vielmehr einstimmig die Gründung *Nîšâpûr's* auf den Sasaniden König Šapuhr II. zurückführen. Und dafs in der That auch der Name dieses Königs und keineswegs ein altes Nisa in dem Stadtnamen enthalten sei, beweist wieder die bisher ganz übersehene Erwähnung desselben in dem der Sâsânidenepoche gleichzeitigen armenischen Geschichtschreiber Elisaeus[1]), und zwar in der theilweise armenisirten Form *Niušapuh*, deren letzter Theil, *Šapuh*, die armenische Form des Namens Šapuhr, der erste aber offenbar das neupersische *new*, d. i. neu wiedergiebt.

Aber auch das strabonische Nisaea fördert uns dem Ziele nicht näher, noch die Παρθαύνισα πόλις, Ἕλληνες δὲ Νίσαιαν λέγουσιν, welche nach dem Stationenverzeichnifs des Isidoros von Charax[2]) ungefähr in dieselbe Gegend gehört; sie beweisen ebenso wie die durch ihre Rofsezucht bei den Alten berühmte Nisaeische Ebene im westlichen Medien[3]), wohin noch Niemand das *Niçâya* des Vendidad zu versetzen versucht hat, weiter nichts als dafs dieser Name, seiner allgemeinen Wortbedeutung „Niederlassung" entsprechend, an vielen Stellen zum Eigennamen geworden sein konnte: warum nicht auch an einer östlicheren als *Nîšâpûr?* Und eine solche ist in der That aus dem Alterthume bezeugt, nämlich durch Ptolemäos, dessen Nisaea man bisher, lediglich aus Vernachlässigung sorgfältiger kartographischer Anwendung seiner Angaben, irrig mit dem

---

[1]) *E'lišêi Vardapêti Matênagrut'iunk'*, Venet. 1838, p. 122, 155, 158.

[2]) Geogr. gr. min. ed. Hudson, Vol. II. p. 8.

[3]) Auch in Dareios Inschriften (Bagistan I. 58) *Niçaya nama dahyuš Madaiy.*

aus Strabon bereits angeführten hyrkanischen Nisaea gleich gesetzt hat, während die ausdrückliche Angabe des alexandrinischen Geographen es an die Südgrenze Margiana's, sowie unmittelbar südlich daran grenzend und ohne Zweifel gleichbedeutend den Stamm der Νισαῖοι an die Nordgrenze von Areia stellt, an die vom Paropamisos westlich sich absenkenden Bergketten, welche die Grenze von Areia und Margiana, d. i. zwischen dem Hochlande von Herât und dem Tieflande von Merw bilden. In den Hochthälern des obern *Murgʿâb* also, des Flusses von *Merw* oder des Margus der Alten, der mitten zwischen Oxos und Areios (Herî) einen parallelen Lauf aus den Alpen des Paropamisos nordwestlich zu den turanischen Wüstenebenen verfolgt, oberhalb seines Eintritts in die Tiefebene Margiana's haben wir dieses östlichste der vier den Griechen bekannt gewordenen Nisaea zu suchen und wohl möglich, dafs genauere Erforschung auch die Spur des alten Landesnamens bei der auch unter türkischer (Aimâq- und Hezâreh) Herrschaft sich erhaltenden iranischen (Tagik-) Bevölkerung dieses Berglandes auffindet. Diese Lage allein aber ist die, welche der Aufzählung des Vendidad für *Niçâya* entspricht, nicht allein wegen seiner Stellung in der Folge zwischen *Bâkʿdʿî* und *Haraêva*, sondern auch wegen des ortbezeichnenden Zusatzes, den der Zendtext allerdings auffallend genug nur bei diesem einen Namen enthält: *Niçâya, welches zwischen Môuru und Bâkʿdʿî.* Denn soweit unsre Kenntnifs der heutigen Örtlichkeit uns belehrt, führt die Strafse von Balkh (Baktra) nach Merw keineswegs in grader Linie, wo sie die hier am weitesten südlich zwischen die Culturgebiete eindringende Salzwüste durchschneiden müfste, sondern mit weitem südlichen Umwege zunächst halbwegs nach Herât, in das obere Murgʿâb-Thal, und dann längs diesem Flusse abwärts, so dafs ein in diesem obern Margusthale gelegenes *Niçâya* richtig sowohl als zwischen *Bâkʿdʿî* und *Môuru*, wie zwischen *Bâkʿdʿî* und *Haraêva* gelegen bezeichnet werden konnte. Jener ortsbezeichnende Beisatz des Textes, der offenbar dieses östlichste *Niçâya* unter den andern gleichnamigen Landschaften deutlicher bestimmen soll, darf daher nicht mit Hr. Haug (p. 106) als späteres ungehöriges Einschiebsel kurz abgefertigt

werden; — vielmehr weist eben der Umstand, dafs er mit der traditionellen Gleichstellung von *Niçâya* und *Nîšâpûr* in offenbarem Widerspruch steht, auf seinen alten Ursprung, wenigstens aus einer Zeit da die alten Ortslagen noch wohl bekannt waren hin. Völlig unbegreiflich bleibt freilich, wie nicht allein Anquetil sondern sogar Burnouf, eben durch die scheinbare Unrichtigkeit jener geographischen Angabe irre gemacht, diesem zweifelhaften *Niçâya* in vorgefafster Meinung für die Örtlichkeit von *Nîšâpûr* vielmehr die sichere vierte Position, die auch durch den charakteristischen Beisatz des Zendtextes: „mit hohem Banner" deutlich bezeichnete alte Reichshauptstadt Baktra aufopfern, d. h. das *Bâkʿâî* des Vendidad in einer westlicheren Lage jenseit *Nîšâpûr* suchen konnten. [1])

Wenn nun die Lage des 5ten Landes als gesichert angesehen werden darf, so zeigt uns ein Blick auf die im dritten Kärtchen zusammengestellten Ortslagen in den bisher ermittelten deutlich den Parallelismus zweier von O. nach W., oder genauer parallel dem nordwestlichen Abhange des Paropamisos-Systems, von ONO. nach WSW. laufenden Reihen. Die zweite oder südlichere (4. 5. 6.), unmittelbar am Fufse jenes Gebirges, ist eben deswegen die gedrängtere und kürzere, nur in den oberen Thälern des Areios, Margos, Oxos ausgebreitet. Ihr entspricht der Stellung nach in der nördlicheren Reihe nur Mitte und westliches Ende 2 *Çugʿâʿa* und 3 *Môuru*, indem der zwischen diesen beiden seinen Lauf nach NW. fortsetzende Oxos in diesen Breiten nicht mehr Culturgebiete, sondern weite Wüstenebenen durchschneidet. Für das noch nicht nachgewiesene erste Land mufs also eine diese erste Reihe noch weiter nach Osten oder Nordosten verlängernde Lage in dem

---

[1]) Beide auch sehr unglücklich in ihren sprachlichen Vergleichungen, denn *Bâdgîs*, welches Burnouf als einen dem westlichen Kʿorasan angehörigen Landschaftnamen, allerdings nicht ohne Andeutung seines Mifstrauens, ausfindig gemacht hat, ist ein Name ebenso rein neupersischer Bildung, wie das von Anquetil angeführte *Balkhân* am kaspischen Meere ein rein türkischer. Zur Vergleichung der Ortslagen sind beide Namen auf dem ersten Kärtchen eingetragen.

Schneegebirge des Belur-Tagh und den alpinen Quellgebieten des Oxos und Jaxartes gesucht werden, wie sie die Schilderung der heiligen Urkunde von dem zweimonatlichen Sommer, dem zehnmonatlichen Schnee in *Airyanĕm Vaêg'ô* verlangt. In der That ist diefs seit Rhode's Vorgang [1]), der zuerst in diesem Punkte die Autorität der parsischen Tradition verliefs, die allgemein angenommene Ansicht [2]), der ich nur darin nicht beistimmen kann, dafs sie in jenen auch heutzutage wie im Alterthum von türkischen Hirtenstämmen nur zeitweise bewohnten schneereichen Alpengegenden die wirkliche historische Urheimath der arischen Menschheit erblickt, und nicht viel-

---

[1]) Die heilige Sage des Zendvolkes p. 85.

[2]) Entsprechend ist auch der Name in der dem Bunsenschen Werke beigegebenen kleinen Karte gestellt, obwohl in Widerspruch mit Hrn. Haugs ebenda p. 110 ausgesprochener Ansicht, die eine „weit über den Jaxartes hinaus im tiefsten Norden liegende Gegend" als eigentliches Ur-Arierland (*Airyanĕm-Vaêg'ô*) verlangt. Wollte man diefs wörtlich verstehen, so würde man ein den klimatischen Bedingungen entsprechendes Land bei der vorherrschend ebenen Gestaltung des nordwestlichen Asiens erst in den Wüsteneien des nördlichen Sibiriens antreffen, aufserdem aber auf diesem Wege, und zwar in unmittelbarer nördlicher Nachbarschaft von Sogdiana (*Çug'd'a*) ein diesem ähnliches reiches Culturgebiet, das unter dem Namen *Ferg'âna* im Mittelalter berühmte mittlere Jaxartes-Thal durchschneiden müssen, welches bei jener Annahme nothwendig in der Strafse der Wanderungen der Arier gelegen, also in der Aufzählung nicht hätte dürfen übergangen werden. Die jetzige, unter der Herrschaft des uzbekischen (türkischen) Adels von *K'ôkand* ihre persische Sprache und Sitte bewahrende ackerbauende und handwerktreibende Tag'ik-Bevölkerung dieses Landes wird daher eben so gut, wie die der Culturgebiete Ost-Turkistâns jenseit des Belur Tagh, in *K'aŝg'ar, Jarkand, K'otan* u. s. w. späterer Einwanderung zuzuschreiben sein, und nicht, wie Hr. Lafsen und Hr. Bunsen für die letztere anzunehmen geneigt sind, als sitzen gebliebene Reste einer uralten arischen Einwohnerschaft angesehen werden dürfen. Gegen diese Ansicht spricht auch bestimmt genug das vollkommene Stillschweigen der griechischen Berichte, welche die Südhälfte Ferg'ânas nicht einmal unter eigenem Namen (wie man ihn für ein ursprünglich arisches von Sog'd durch eine Gebirgskette getrenntes Land erwarten sollte) sondern nur als ein wenig angebautes zu Sogdiana gerechnetes Grenzgebiet des persischen (später des baktrischen) Reiches gegen die jenseit des Jaxartes hausenden Skythenvölker kennen.

mehr eine blofse Durchzugsstation auf der grofsen arischen Völkerwanderung aus Osten nach Westen. Eine solche, wie sie mit allen Schrecknissen ihrer Alpenpässe und ihrer ausgebreiteten von den Culturgebieten im Westen aus sichtbaren Schneelager, von den Ariern vor ihrer Ankunft in den neuen westlichen mit Sogdiana beginnenden Wohnsitzen überwunden werden mufste, konnte leicht mit der in fernes Dunkel zurückgetretenen östlichen Urheimath, dem verlorenen Paradiese, der ersten Musterschöpfung Ahuramazda's in eine unbestimmte mythische Vorstellung zusammenfliefsen.

Nach Analogie der nunmehr so weit als möglich in ihrer geographischen Lage gesicherten ersten sechs Namen dürfen wir für die sechs folgenden, von denen die Hälfte als zweifelhaft angesehen werden darf, wiederum die Vertheilung in zwei Reihen voraussetzen. In der That zeigt sich ein entsprechender Abschnitt, wo wir ihn erwarten müssen, zwischen 9 und 10, indem 10 *Haraqaiti* (Arachosien) und das ihm benachbarte 11 *Haêtumat* (das Thalgebiet des heutigen Hilmend, des Etymandros der Griechen) dem Osten Iràns angehören, während 9 *Vehrkâna,* wenigstens nach der bisher als sicher angenommenen Erklärung, Hyrkanien der Griechen, *Gurgân* der Neuperser an der Südostecke des kaspischen Meeres, ein westliches Grenzland mit dem die dritte Reihe schliefst bezeichnet. Diese Beziehung auf den Westen, wodurch 9 und 10 ihrer geographischen Stellung nach ziemlich weit getrennt werden, ist Hrn. Haug unwahrscheinlich vorgekommen, und geleitet durch das Bestreben, in der Reihenfolge einen fortlaufenden Faden geographischer Anreihung zu finden, hat er für die an 9ter Stelle genannten Namen, eine zu der Lage der Länder 7, 10 und 11 besser passende Stelle im Osten Iràns zu ermitteln gesucht. Denn wie schon oben erwähnt, haben wir hier einen der drei Doppelnamen unserer Quelle; der 9te Segensort wird genannt: *Kᶜnĕnta die Lage (Wohnung) von Vehrkâna.* Gegen die Analogie von *Gâu L. v. Sugᶜdᶜa,* wo gleichfalls der bekannte Landesname die zweite Stelle einnimmt, ist Hr. Haug geneigt, das erste Wort *Kᶜnĕnta* für den Landesnamen zu halten, dessen Spur er, allerdings ziemlich entstellt, nach Anquetils Vorgange in dem mittelalterlichen und heutigen

Namen *Kandahar* zu finden glaubt. Der zweite Namen *Vehrkâna* soll dann eine specielle Localität in diesem Lande *Kᶜnĕnta*, und zwar hier einen Flufs (l. c. p. 128) bezeichnen; eine Vermuthung, welche sich wohl nur auf die Gleichnamigkeit des hyrkanischen Flusses Gurgân-rûd stützt. Dafs aber sogar dieser angebliche Flufsname sprachlich, wenn auch in arger Entstellung, in dem heutigen Namen des Flusses von Kandahar, angeblich Urgand-âb, wiedergefunden wird, müssen wir uns erlauben als eine aus unzureichender Quellenbenutzung hervorgegangene Verwechselung zu bezeichnen. Denn *Urgand-ab*, wie Hr. H. den Namen aus Ritter[1]) anführt, ist die nach der Weise dieses Werkes treu wiedergegebene Schreibart der englischen Quelle, in welcher der Anfangsvocal nicht den deutschen Laut u (sonst würde Oo geschrieben sein), sondern nach der gewöhnlichen englischen Umschreibungsart den im neupersischen so häufigen dumpfen Laut des Fatha bezeichnet, in deutscher Schreibart also mit a wiedergegeben werden mufs, wie denn in der That ein neuerer und vollständigerer englischer Bericht mit mehr systematischer Orthographie denselben Namen *Arghandab* schreibt[2]). Der Flufs selbst aber ist, wie wir aus diesen Zeugnissen von Augenzeugen verglichen mit den Angaben der Griechen erfahren, kein anderer als der alte *Arachotos* (Haraqaiti) und diesem Namen liegt auch die moderne Form viel näher, als jenem nur durch etwas gekünstelte Vergleichung gewonnenen *Vehrkâna*[3]). Da nun diese Stelle bereits durch den 10ten Namen des Verzeichnisses eingenommen ist, so bleibt hier für den 9ten kein Platz und es fällt jeder Grund weg, denselben aus seiner durch treue Bewahrung des Namens Vehrkâna bei Griechen und Neupersern

---

[1]) Erdkunde VIII. 160 nach Elphinstone und Arthur Conolly.

[2]) Edward Conolly, in Journal of the Asiatic Society of Bengal 1840 p. 712.

[3]) *Argand* enthält, bei den im Neupersischen gewöhnlichen Erscheinungen der Erweichung alter tenuis in media und des Überganges von v in g alle Consonanten von zd. *Haraqaiti*, altpers. *Harauvati*, aufser der abgefallenen Spirans im Anlaute; überdiefs stimmen die Vocale überein, nur dafs der zweite wie so häufig bei folgender Dentale, nasalirt erscheint.

(Hyrkania, Gurgân) gesicherten Lage am kaspischen Meere zu verdrängen.

Schwieriger zu localisiren sind die drei noch übrigen Namen, von denen nur einer bekannt lautet: No. 12. *Rag'á*, geschrieben genau wie in Dareios Inschriften und kaum anders auch im Griechischen Ῥαγαί, die Hauptstadt des nördlichen Mediens, welche auch in ihrem mittelalterlichen Glanze und in ihren Ruinen bis heute den Namen Râî bewahrte. Diese nordöstliche Landschaft Mediens unter dem Elburz, die Ῥαγιανή der Griechen ist deshalb für gleichbedeutend mit dem 12ten Segensorte Ahuramazda's im Vendidad nach dem Vorgange der parsischen Tradition von allen Erklärern unbedenklich genommen worden: auch von Hrn. Lafsen, doch in Widerspruch (wie ein Blick auf die Karte zeigt) mit seiner unmittelbar beigefügten und nach meinem Dafürhalten völlig begründeten Behauptung, an Länder im Westen der grofsen Wüste sei im Vendidad gar nicht zu denken. Mit der von mir versuchten Anordnung vollends zeigt sich jene Annahme bei der weiten Entfernung zwischen Hilmend und Râî (die der Folge 11 — 12 entsprechen würde) ganz unvereinbar. Der Umstand jedoch, dafs die Tradition auch in andern Fällen, namentlich in der Gleichung von *Niçâya* und *Nîšapûr*, nur durch Lautähnlichkeit geleitet, offenbar fehlgegriffen hat, führt sehr natürlich auf die Frage, ob nicht ebenso gut wie mehrere *Niçâya* auch verschiedene Orte des Namens *Rag'á* bestanden haben können, und ein anderer durch seine Lage der Ordnung des zendischen Verzeichnisses besser entspreche? Die Antwort ergiebt sich aus Ptolemaeos und Isidoros von Charax, von denen letztgenannter durch Angabe der Entfernungsmafse die Lage von Ῥαγαῦ im östlichen Parthien ziemlich genau bestimmt, während Ῥαγαία nach Ptolemaeos geringere Sicherheit gestattenden Gradzahlen wonicht mit jener zusammenfällt doch sicher in dieselbe Gegend gehört [1]). Die Landschaft in welche diese Orte fallen, die mittlere Thalstufe des Herî Rûd (Areios) mit ihrer reichen Fruchtebene, deren Mittelpunkt die Hauptstädte alter, mittler und neuer Zeit, *Parthaunisa*, *Tûs*

[1]) Vergl. das dritte Kärtchen.

und *Mešhed* bezeichnen, dürfen wir ihrer geographischen Stellung nach in einer so speciellen Aufzählung ostiranischer Landschaften wie der des Vendidad nicht übergangen erwarten, aber auch nicht unter dem Namen erwähnt unter dem sie uns in späteren Berichten der Historiker und Geographen genannt wird, nämlich als östlicher Theil von *Parthia* oder *Parthyene* (*Parčuva* der Dareios-Inschriften). Denn wohlbeglaubigte Überlieferung lehrt uns diesen Namen als einen unarischen, mit dem Nomadenvolke der Parther selbst aus den Steppen Tûrâns in historischer Zeit hier eingedrungenen kennen, daher grade die Nichtnennung desselben ein Zeugnifs für das hohe Alter der Aufzeichnung solcher Stücke des Avesta abgiebt;[1]) wohl aber darf *Rag'â* (und wie wir weiterhin zeigen werden, vielleicht auch *Urvâ*) als alter arischer, durch den Parthernamen später verdrängter Name ihrer Landschaft angesehen werden. Dafs nun die hier vermuthete Lage dieser 12ten Landschaft, welche von der 11ten kaum halb so weit als Râî in Medien entfernt liegt, zu unserer ganzen Anordnung vortrefflich pafst, wird aus der Ermittelung der beiden noch fehlenden Länder der 3ten Reihe sich ergeben.

Von diesen hat wenigstens eines, das 7te der ganzen Aufzählung, wenngleich sein Doppelname: *Vaêkĕrĕta Wohnung von Dužaka* ein ἅπαξ εἰρημένον bleibt, durch die Wortbedeutung jener Namen („verunstaltet" oder „wüst" — und „Trauerort, Hölle" oder in späterem Gebrauch geradezu „schlecht") und die beigefügte Bezeichnung als Wohnsitz der Ahrimansgeschöpfe, der *Pairika*, sich dem Scharfsinne Burnoufs und Lassen's erschlossen als das gefürchtete von Dämonen (*Pairika*, neup. *Perî*, Feen) bewohnte Wüstenland an der Südgrenze des arischen Culturlandes, welches als Gebiet nomadischer *Parikanier* (Pairikadiener, Feenanbeter) schon He-

---

[1]) Hr. Haug (bei Bunsen, p. 109) will die Parther finden in einer Aufzählung von Ländern, die in einem allerdings weit späteren zendischen Buche (in den *Yešt*) vorkommt, wo neben *Qâirizĕm* (*Qarazmiya*, Χοράσμιοι, neupers. *K'ârizm* am untern Oxos) *Çug'd'a*, *Môuru* u. a. auch *Pôuruta* genannt werden: doch scheint Lafsen's Erklärung dieses Namens als „Gebirgsbewohner" nämlich des Paropamisos, in der Gegend wo auch Ptolemaeos die Παρυῆται ansetzt, weit näher zu liegen.

rodot bekannt ist, und an dessen Ostgrenzen, in geschützteren Thälern des südafghanischen Hochlandes der Pericultus ihr Andenken bis auf den heutigen Tag erhalten hat [1]). Durch den Nachweis des in Verbindung mit der Pairika genannten altiranischen Helden *Kĕrĕçâçpa* (neup. *Geršasp*) als Ahnherrn der mythischen in Seǵistân herrschenden Dynastie, hat Hr. Haug jene Beweisführung verstärkt und das gesuchte Gebiet näher begrenzt. Diese dem Parikanierlande nördlich benachbarte Landschaft ist durch das Binnenseebecken, welches seine tiefste Stelle ausfüllt und die Gewässer des Haêtumat (Hilmend) und seines Zuflusses Haraqaiti (Argand-âb) und anderer von der Gebirgsscheide gegen Herât herabkommender Flüsse aufnimmt, ohne sie anders als durch starke Verdunstung zu verlieren, deutlich als der tiefsteingedrückte Theil des iranischen Hochlandes bezeichnet; in Folge dessen hat es unter allen Landschaften Ostirâns das heifseste Klima und in weiter Ausdehnung seiner einst in viel gröfserem Umfange vom Wasser bedeckten Sandebenen Wüstennatur, doch oasenartig unterbrochen von üppiger Fruchtbarkeit, so weit das lebenspendende Element der Stromadern zu künstlicher Bewässerung verbreitet werden kann. Daher wurde es eben sowohl wie Parthien Ziel der Eroberung von Norden her eindringender Nomadenhorden; speciell als Wohnsitz eines Stammes der Saken bezeichnet es der seit dem ersten Jahrh. n. C. gebräuchliche Landesname Çakasthâna (Σακαστάνη bei Isidoros Char. und Ptol.) aus dem die neueren Formen Seǵistân und Seïstân hervorgegangen sind; aber auch der frühere von Geographen und Historikern bis zu Herodotos hinauf überlieferte Landes- und Volksname Δραγγιανή, Ζαράγγαι, Σαραγγεῖς (Zarâka der Inschriften) wird hier nicht der ursprüngliche gewesen sein, da er

[1]) In *Pišĭn* (vgl. das 2te Kärtchen) nach Conolly's Bericht. Doch darum gerade bis zu diesem vereinzelten Orte der Beobachtung auch die alte Grenze des Feenlandes *Vaêkĕrĕta* auszudehnen (wie Hr. Haug will, a. a. O. p. 113) möchte kaum gerechtfertigt sein, da jener Cult, dessen Nachhall in dem allgemeinen persischen Volksaberglauben überall fortklingt, eine viel weitere Verbreitung sicher einst gehabt hat, vielleicht auch jetzt noch haben mag, ohne dafs unsere, über jene Länder immer noch höchst fragmentarischen Berichte bis jetzt davon sprechen.

sonst in der Aufzählung des Vendidad nicht wohl fehlen könnte, sondern mufs erst nach der Zeit, welcher diese alte Urkunde angehört den eigentlichen Landesnamen, sei derselbe nun in *Vaêkĕrĕta* oder in *Dužaka* enthalten, verdrängt haben. Dafs der zweite Name, ungeachtet die unvollständigen Berichte der Griechen keinen ähnlichen kennen, doch bis heut fast unverändert in *Dužâk,* wie die Ruinen einer alten Hauptstadt Seg'istâns nahe der Mündung des Hilmend in den See genannt werden, sich erhalten hat, wie schon Ritter und Spiegel bemerkt haben, darf nun als ein Beweis mehr für die Sicherung des 7ten Landesnamens in jenem Mittelpunkte Ost-Irâns angesehen werden.

Da nun die Lage des 9ten Gebietes, *Vehrkâna,* als eben so sicher ermittelt gelten darf, so ist es am natürlichsten, das 8te mit dem sonst gänzlich unbekannten Namen *Urvâ,* wenigstens in Übereinstimmung mit der Wortbedeutung: „Breite, Weite," und mit dem erläuternden Zusatze des Textes: „das reich an Weiden ist", in die zwischen Seg'istan und Gurgân auf dem Rücken des Hochlandes sich ausdehnenden Ebenen des westlichen Parthiens der Alten oder K'ôrasân's der Neuperser zu verlegen: ein Gebiet, welches allerdings nicht, wie die übrigen bisher aufgezählten, durch die Wasserfülle eines gröfseren Flusses als ein Ort des Segens ausgezeichnet, gleichwohl auch noch heut als ein fruchtbares, mit bedeutenden Städten wie Tebbes, Bihrgân u. a. bis an den Rand der Wüste besetztes bekannt ist.

Es zeigt sich beim ersten Blick auf die Karte, wie ungezwungen die so ermittelten Ortslagen die in der ganzen Aufzählung vorausgesetzte Symmetrie ergeben: wie in der ersten Hälfte der ersten 12 Namen, welche das nordwestlich von den Hochgebirgen des Paropamisos sich abdachende Gebiet umschliefsen die ersten 3 Länder eine äufsere Reihe an der Grenze der nördlichen, turânischen Wüsten, die folgenden 3 eine innere Reihe am Fufse des Gebirges selbst bilden, so umfafst die zweite Hälfte das Gebiet der südlichen und westlichen Abdachung und es geht wiederum in der ersten Reihe von 3 Ländern (7. 8. 9) das äufsere Grenzgebiet am Rande der grofsen Wüste voran; es folgen in zweiter innerer Reihe (10. 11. 12)

die höhergelegenen Thallandschaften am Fufse des Gebirges. Diese ganze Anordnung aber ist nur verträglich mit der oben nachgewiesenen Stellung des 12ten Landes *Rag'â* im Osten der 3ten Reihe und würde sich in Unordnung auflösen, wenn man fortfahren wollte dasselbe im fernen Westen im medischen Ragae zu suchen.

Neben dem Leitfaden der Reihenfolge hat uns die sichere Stütze, welche geographische Zeugnisse für die Fortdauer der Namen gewähren, bisher aufser dem halb mythischen Urlande im Beginn, nur in einem Falle ganz verlassen: bei dem 8ten Namen *Urvâ*, der, wenn meine Vermuthung irgend einigen Grund hat, vor den historischen Landesnamen *Parthien* und *K'orasân* ganz geschwunden sein mufs. Gerade jenen Namen aber glaubt Hr. Haug, geleitet durch den Zusammenhang seiner geographischen Anreihung, in einem noch lebendig dauernden ostiranischen Landesnamen wiederzufinden: in *Kâbûl*, dessen Laute er, durch geschickte Vergleichung analoger neupersischer Wortbildungen auf die Wurzel des Namens *Urvâ*, das skr. *uru*, zd. *vôuru* „weit, breit" zurückführt. Allein auch abgesehen von dem Übelstande, dafs die Bezeichnung durch „Breite", während sie mit meiner Ansetzung des 8ten Landes trefflich übereinstimmt, kaum auf irgend eines unter allen iranischen Ländern weniger pafst, als auf das verhältnifsmäfsig enge Hochthal von Kâbûl: so ist jene Etymologie auf keine Weise zu vereinigen mit der uns glücklicherweise erhaltenen älteren Form jenes Namens. Mit vollem Rechte nämlich ist von älteren Forschern, wie Heeren und Mannert die baktrisch-indische Grenzstadt *Kaspapyros* (wie wir mit Hekataeos statt des Καππάτυρος der Handschriften auch bei Herodotos lesen müssen), von wo der erste westliche Erforscher des Indos, Skylax von Karyanda, seine Fahrt gegen Osten beginnt, in der diesen Andeutungen allein entsprechenden Lage der jetzigen Stadt *Kâbûl* gesucht worden. Ohne A. W. Schlegel's Erklärung jenes Namens durch das indische *Kaçyapapura* (Stadt des Kaçyapa) anzuzweifeln, kann man doch die daran geknüpfte, seitdem von allen Nachfolgern als ausgemacht angenommene Gleichstellung jener herodotischen Stadt mit *Kaçyapamîra*, dem heutigen *Kašmîr*, nicht gelten lassen,

da sie so bestimmt ausgesprochenen geographischen Daten widerspricht. Ja es mag noch fraglich erscheinen, ob überhaupt die Zurückführung beider Namen auf den mythischen Heros Kaçyapa irgend welchen historischen Grund hat und nicht vielmehr in das Gebiet der auch in Indien nicht seltenen Volksetymologien gehört, welche dem Bestreben unverstandenen Namen einen Sinn unterzulegen ihr Entstehen und ihre mythische Begründung verdanken. Wenigstens liegt die Form Κασπάπυρος dem Volksnamen der Kaspier näher, die schon Herodot als Nachbarn der Saken in der nordöstlichen Gebirgsgrenze Irâns kennt, und die von den Kaspiren welche die spätere Autoren als Bewohner des Kaçmîra-Thales kennen, schwerlich verschieden sind. Wenn nun aber aus ursprünglichem *Kaçyapamîra* (nach E. Burnouf's Erklärung) die seit dem Mittelalter herrschende Form *Kaçmîra* verkürzt werden konnte, warum nicht auch aus *Kaçyapapura* eine analoge Form *Kaçpura*, deren weitere Abschleifung in die ein halbes Jahrtausend später von Ptolemaeos überlieferte Form Κάβουρα vielleicht genügend durch die Thatsache erklärt wird, dafs in der Zwischenzeit diese ganzen Bergländer Ost-Irâns, die Gebiete des Überganges nach Indien, von turanischen Stämmen (den Indoskythen der Alten) überfluthet worden waren, in deren Mundart, wie die Münzaufschriften ihrer Könige zeigen, die arischen Namen und Wörter zum Theil noch gewaltsamere Verstümmelungen erlitten haben.

Fällt nun aufser der lautlichen Übereinstimmung auch der Grund der geographischen Nachbarschaft zwischen dem 8ten, 9ten und 10ten Lande weg, nachdem wir dem 9ten seinen früher behaupteten Platz wieder gesichert haben, so verdient höchstens das für die Gleichstellung von Urvâ und Kâbûl sprechende Nebenmotiv noch erwogen zu werden, welches schon früher die parsischen Erklärer bestimmt zu haben scheint Kâbûl in dem ihnen eben so unbekannten 7ten Namen *Vaêkĕrĕta* zu finden: dafs nämlich ein als Übergangsgebiet von Irân zu Indien so wichtiges, als Sitz alter civilisirter Reiche bekanntes Land wie Kâbûlistân in den Ursprüngen des Volkes, wie der Vendidad sie uns enthüllt, nicht füglich übergangen sein könne. Geben wir die Berechtigung dieser Voraussetzung

zu, so bleibt uns nur übrig, Kâbûl in einem der letzten 4 Länder zu finden, durch die wir noch entschiedener, als in der 4ten Reihe, dem Osten Irâns zugeführt werden. Denn die Bedeutung des 15ten Namens, *Hapta Hĕndu*, „die sieben Ströme" d. i. der Indos (Sind'u) mit sechs Nebenströmen, ist keinem Zweifel unterworfen und nur die untergeordnete Frage, ob jene 6 aufser den bekannten 5 Strömen des sogenannten Pank'anâda (Peng'âb) bis zur Çatadrû östlich, noch die heilige Sarasvatî, oder etwa den kleinen östlichen Indoszufluſs Suvarna (Soan) oder gar die von Westen kommende Kub'â, (Κωφήν) den Fluſs des kâbûlischen Hochlandes [1]) begreifen, wird wohl unentschieden bleiben müssen. — Nach Analogie der in den ersten 12 Namen befolgten Anordnung dürfen wir nun auch in den 3 letzten eine zusammengehörige Reihe, also in 13 und 14 westliche Nachbarländer Nord-Indiens, östliche Grenzländer Irâns erwarten. Und in der That deutet das vom Vendidad dem 13ten Lande *K'ak'ra* beigelegte ahrimanische Übel: die nach iranischem Glauben sündliche Gewohnheit des Verbrennens der Todten, so bestimmt auf indische Eigenthümlichkeit, daſs man nicht ohne Verwunderung Hrn. Haug auf diesen Punkt durchaus kein Gewicht legen, und nach dem Vorgange der Parsi-Tradition mit dem 13ten und 14ten Lande die westlichen Grenzen Irân's erreichen sieht.[2]) Die Gründe dafür erscheinen allerdings kaum von groſsem Gewicht, zumal bei dem 13ten Namen *K'ak'ra*, da das von der Huzûreš Übersetzung als gleichbedeutend gesetzte, sonst nirgendwoher bekannte *K'ark'* nur ganz allgemein ein Ort in *K'ôrasân* — ein schon im persischen Mittelalter sehr weit umfassender, fast ganz Ost-Iran begreifender Landesname, — genannt wird. Bestimmter allerdings lautet die Tradition in Betreff des 14ten Landes, *Varĕna das viereckige*, welches unser Zendtext selbst als Geburtsort des *T'raêtaŏnô*, des Besiegers der

---

[1]) Welches Bunsen p. 96 und Haug eb. p. 118 für ausgemacht halten.

[2]) Bemerkt hat dies allerdings sein Vorgänger auf diesem westlichen Wege, A. Hölty (in seinem sonst wenig bedeutenden Buche Dsjemschid und Zoroaster) der freilich, indem er jene Worte als spätere Glosse gestrichen wissen will, mit der Schwierigkeit leicht fertig wird.

Schlange *Dahâka* bezeichnet; denn der *Demâwend* Vulkan im Norden Mediens als Wohnung der Schlange *Zôhâk* und das benachbarte Bergland *Taberistân* als Vaterland des Helden *Frêdûn* (*T'raêtaŏnô*) gelten noch bei den heutigen Persern und schon von der Huzûreš-Epoche her als Glaubensartikel. Was aber Hr. Haug[1]) noch ferner zur Unterstützung dieser Tradition beibringt: die Zusammenstellung mâzanischer und vareĕnischer Daêvas in den Yešts, könnte selbst wenn die Deutung von *mâzainya* auf Mazenderân erwiesen wäre, ebenso gut von feindlichen Gewalten, die von beiden Grenzen, der westlichen und östlichen her drohen, verstanden, also *vareĕnya* auf die Lage *Vareĕna's* im Osten bezogen werden. Immer aber zeugt für Frêdûn's Heimath hier im Westen nur eine späte, wie in so vielen Fällen nach Verlust der alten Überlieferung auf neue Locale übertragene Form der Mythe, und wenn Taberistân und Mazenderân und besonders der Demâwend auch sonst im allgemeinen persischen Volksglauben als Sitz der Daêva, der Geschöpfe Ahrimans erscheinen, so hat dies nicht nur mit Vareĕna nichts zu thun, sondern paſst überhaupt nicht zu dem Charakter eines arischen von Ahuramazda geschaffenen Segenslandes. Wenn nun damit übereinstimmend in den griechischen Berichten die Bewohner dieses nördlichen Gebirgslandes, das Mediens Hochebenen vom Kaspischen Meere trennt, die Tapurer, Amarder, Kadusier, Gelen, Elymäer,[2]) als unbändige, räuberische, mit Persern und Medern beständig im Kriege liegende Bergvölker von rohesten Sitten geschildert, wenn namentlich die wilden Bewohner des westlichen Gîlân von Geographen und Historikern geradezu mit dem Namen Ἀναριάκαι (*Anairyaka* „die unarischen") bezeichnet werden, — welche Berechtigung darf man dann einer Ansicht zugestehen,[3]) welche Gîlân und Mazanderân für

[1]) Bei Bunsen p. 117.

[2]) Alles Namen, die wie die benachbarten Kaspier, Utier, Parner, Saken, Massageten, in weit entlegenen Landstrichen, im Kaukasos, in Baktrien, im inneren Skythien wiedererscheinen: ein zähes Festhalten am Stammnamen nach weiter Wanderung welches hier überall als charakteristisches Merkmal turanischer Abstammung angesehen werden darf.

[3]) Bunsen a. a. O. p. 97.

den „Kern der arischen Besitzungen", Medien überhaupt für das ausschliefslich arische Land — oder einer Etymologie, welche den nicht ganz unbedeutenden Sprung von Taberistân im SO. nach Gîlân im SW. des Kaspischen Meeres, und die Grundverschiedenheit der Vocale in den zwei Namen nicht beachtend, *Gîlân* für sprachlich identisch mit *Varĕna* ausgiebt? Dafs durch solche Anordnung das 14te Land in räumliche Nähe des 12ten (nach der herkömmlichen Erklärung als Râi in Medien) und des ganz hypothetischen 13ten gebracht wird, kann kein Gewicht haben gegenüber den Sprüngen, welche uns von 11 zu 12 über die halbe, von 14 zu 15 sogar über die ganze Länge Iráns, von der westlichen zur östlichen Grenze des Arierlandes, zugemuthet werden, und welche, gegenüber der von 1 bis 11 strenger bewahrten geographischen Folge, durch die Vermuthung, es sei in den letzten Namen vielmehr die chronologische Folge der Verbreitung iranischer Cultur mafsgebend gewesen, keineswegs begründet erscheinen. Denn wie soll, möge man die Abfassung der ersten später mannigfach erweiterten Grundschrift dieses Abschnittes noch so weit, mit Haug selbst vor die Epoche der Ausbreitung des Assyrier-Reiches im 13ten Jahrhundert hinaufrücken [1]), damals noch eine bestimmte Erinnerung der um Jahrhunderte, ja vielleicht um Jahrtausende früher erfolgten Besitznahme durch die Arier erhalten gewesen sein? Dafs diese Einwanderung — anstatt von einer ursprünglichen Richtung her bald getheilt, und gleich-

---

[1]) Diefs wird p. 108 aus der Bezeichnung von *Bakdî* als Reichshauptstadt durch das Prädikat „mit hohem Banner" geschlossen — meines Erachtens nicht einmal mit Nothwendigkeit, da zwar die Eroberung Baktra's durch die Assyrer, keineswegs aber die Dauer dieser Herrschaft bezeugt wird, vielmehr die Natur aller asiatischen erobernden Reiche und die bekannteren Schicksale der Westländer eine bald nachher erfolgte Ablösung der entfernten Eroberungen von dem Hauptlande in folge nationaler Reaction erwarten lassen; von einer solchen (etwa im 10ten oder 9ten Jahrhundert) die ganze unter Zarathustra's Namen auftretende religiöse Reform und die wieder selbständig gewordene Macht der Kajanischen Dynastie herzuleiten, möchte gerathener sein, als dieselbe in so ganz vorhistorische Zeiten, denen man immerhin die Pišdâdier überlassen mag, hinaufzurücken.

zeitig nach verschiedenen Seiten, nach Osten, Süden und Westen vorrückend, — vielmehr nach Raum und Zeit einfach in einer fortlaufenden Linie erfolgt sein könne, und dafs sogar ein Denkmal dieses allmäligen Vorgangs eben in unserer Vendidad-Urkunde und ihrer numerisch geordneten Aufzählung erhalten sei, scheint mir eine unglücklich spitzfindige, durch keinerlei Andeutung des Textes im geringsten gerechtfertigte Hypothese Rhode's,[1]) welche ich bedaure von mehreren der folgenden Erklärer allzuleicht aufgenommen, aber nirgend weiter bewiesen zu sehen. Vielmehr scheint es mir gerathen bei derjenigen Ansicht stehen zu bleiben, welche eine Umschreibung des von den Ariern in völligen Besitz genommenen Erdraumes durch Nennung seiner einzelnen Theile als den einzigen Zweck unserer Urkunde anerkennt. Ausgeschlossen mufsten dann von der Aufzählung diejenigen Länder bleiben, in welchen wir Arier blofs als erobernden und besitzenden Adel neben unterworfener stammfremder Bevölkerung in historischer Zeit kennen und zum Theil schon in sehr früher Zeit voraussetzen müssen: im Osten wie im Westen, — im innern und südlichen Indien sowohl, wie in Medien und sogar Persien — wenn anders letztgenanntes wirklich eine sehr alte arische Eroberung und nicht vielleicht jünger als unsere Urkunde ist.

Medien aber, das Land im Westen der grofsen Salzwüste, welche wir oben als die wahrscheinliche Westgrenze des ältesten Ariana bezeichnet haben, zeigt in sprachlichen Spuren, wie ich anderwärts erinnert habe[2]), unarischen Ein-

---

[1]) Rhode die heilige Sage des Zendvolkes, p. 69, ebenso Ritter VIII. p. 31. 35, Spiegel, Vendidad Übers. p. 59, Bunsen p. 88; wogegen bereits Link (Urwelt und Alterthum, Berlin 1821, I. p. 297) und Hölty (Dsjemschid, Feridun, Gustasp, Zoroaster, Hannover 1829 p. 21) gewichtige Gründe geltend gemacht haben.

[2]) In Kuhn's Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung Th. I. S. 38 ff. Sogar der Landesname *Airyaka* „das arische" (die Wurzel des modernen *Irāk*), könnte, wenn ich mich nicht täusche, durch seine adjectivische Bildung gegenüber dem Subst. abstractum *Airyana* „die Arierschaft" (Haug p. 126) als Gesammtnamen mehr nur das „arisch gewordene oder gemachte" Land bezeichnen, da derselbe Gegensatz sich in Indien,

flufs, der natürlicher auf Mischung mit vorgefundenen fremden Elementen, denke man an semitische oder an uralt-turanische als auf späteres Eindringen turanischer Völker zurückgeführt werden kann. Die Grenze, welche ein so einfaches und zugleich so sicheres Mittel für Bestimmung nicht-iranischen Ursprungs, wie das Vorkommen oder der Mangel des uniranischen Buchstaben *l* in den geographischen Namen ergiebt, soweit diese — in einer für allgemeine Grenzbestimmungen doch hinreichend grofsen Anzahl, — uns durch griechische Vermittelung überliefert sind, und die ich nach diesen Andeutungen auf dem 3ten Kärtchen eingetragen habe, schliefst wenigstens den gröfsten Theil Mediens im Norden und Westen ebenso entschieden aus, wie sie Persis und das nach bestimmten Zeugnissen der Griechen damit sprachverwandte Karmanien — als die einzigen im Vendidad nicht erwähnten Länder — einschliefst. Die neuerdings mit grofser Sicherheit ausgesprochene entgegengesetzte Ansicht,[1]) wonach der arische Stamm in Persien nur als herrschend über eine unterworfene Urbevölkerung erscheint, ganz Medien aber ausschliefslich bewohnt, wird, wie mir scheint, durch Herodots Meldung von den Ariern als älterem Namen der Meder — der ebensowohl nur von der arischen Kriegerkaste Mediens verstanden werden kann — nicht genügend unterstützt und möchte sich schwerlich überzeugend durchführen lassen.[2])

---

zwichen *Aryaka*, dem arisch gewordenen Colonielande an der Dekhanischen Westküste, und *Aryavarta*, dem „Arier-Kreise" d. i. dem eigentlichen alten Arierlande im Norden, wiederfindet.

[1]) Bei Bunsen p. 97.

[2]) Als Motiv für jene Behauptung scheint die aus mehreren Andeutungen der Haug'schen Schrift ersichtliche Ansicht des Verf. über das Verhältnifs der ersten und zweiten Art der Keilschrift zu dienen; jene, bisher einstimmig für altpersisch erklärt, scheint ihm für medisch, diese, deren turanischer Sprachcharakter jetzt gegen jeden Zweifel gesichert ist, für persisch, somit die sich dieser Sprache bedienenden Klassen des Perservolkes als erobernd eingedrungene Turanier zu gelten. Die entgegengesetzte, von Hrn. Oppert vertretene Ansicht, durch welche der von St. Martin eingeführte später vielfach bestrittene Name medischer Schriftart der zweiten Gattung wieder vindicirt und damit der tu-

In der That scheint also mit den nach vier Reihen eingetheilten ersten zwölf Namen des Vendidad das ganze irânische Gebiet, soweit es in der Urzeit des Volkes in Besitz genommen war, umschrieben zu sein und es hindert nichts, die letzten Namen dem Gebiete des noch nicht so bestimmt, wie durch die religiöse Entzweiung der historischen Zeit geschiedenen ost-arischen Brudervolkes der sanskritischen Inder zuzuweisen, zu dessen Umschreibung die Nennung des Tieflandes der sieben Ströme keineswegs ausreicht, da es auch die Stufenländer im Westen des Indus bis hinauf zum Scheiderücken der Westabdachung in sich begriff, da das *Gundʿâra*-Gebiet im heutigen Kâbûlistân und das östliche *Arachosien* (das Land der von den Griechen sogenannten *weifsen Inder*) nicht wie heutiges Tages unter afghanischer Herrschaft überwiegend irânische sondern vielmehr indische Länder waren.[1]) Die Erwägung dafs gerade diese Grenzländer, in denen sich in uralter Zeit beide Zweige des arischen Stammes, Inder und Iranier, geschieden hatten, den meisten Anspruch haben auf treue Bewahrung der den beiden Nationen nach Inhalt und Wort gemeinschaftlichen ältesten Mythen, unter denen die Gestalt des indischen *Trita*, iranischen *Tʿraêtâŏna* und seiner Sippschaft einen der vorzüglichsten Plätze einnimmt, hat auch

---

ranische Charakter des medischen Volkes behauptet wird, erwartet freilich noch ihre wissenschaftliche Begründung, würde aber jedenfalls zu dem von mir oben über medische Namen bemerkten besser stimmen. Mögen immerhin die von Herodot als nomadische unter den Persern genannten Stämme (unter deren Namen wir Daher und Marder auch im turanischen Norden wiederfinden) Turanier gewesen sein, so wäre es bei einem vorherrschend unarischen Charakter des ganzen Volkes doch unerklärlich, dafs sämmtliche aus dem alten Persis von den Griechen überlieferten geographischen Namen (50 bei Ptolemäos und etwa 12 darüber aus anderen Quellen) in dem gänzlichen Mangel des Buchstaben λ das streng iranische Lautgesetz aufweisen. In der einzigen Ausnahme, dem von Herodot genannten Namen des persischen Stammes Πανθιαλαῖοι, den ich lautlich in dem heutigen *Fahliyân*, einem Thalgebiete an der Grenze Susiana's wieder zu erkennen glaube, dürfte wenn anders die Lesart sicher steht vielleicht der Einflufs der semitischen Nachbarn der Westgrenze vermuthet werden.

[1]) Lassen, Ind. Alterth. I, 421 ff.

allein schon den geistvollen Erklärer jener Bruchstücke ältester arischer Religion, Hrn. Roth dahin geführt, die angebliche Heimath jenes zum Helden der iranischen Sage gewordenen Gottes, *Varĕna* „im Südosten der arischen Ländermasse, auf den Grenzen des alten Gedrosiens und Arachosiens"[1]) zu suchen, und dessen Übertragung nach dem Westen Irâns, nach den Hochgebirgen Mazanderân's der spätesten euhemeristischen Umgestaltung persischer Sage zuzuschreiben. Durch diese höchst wahrscheinliche, in Hrn. Haug's Erklärung nicht berührte Deutung wird, wie mir scheint, Hrn. Lassen's ebenso glückliche Combination des Namens *Varĕna* mit dem in chinesischer Umschreibung identischen *Fa-la-nu*, welches uns der buddhistische Pilger Hiuan Ts'ang im 6ten Jahrhundert als ein Reich im Süden Kâbûls kennen lehrt[2]), völlig gesichert: die Mafsangaben jenes Autors treffen, soweit die auch bis auf die neueste Zeit noch sehr unvollständige Erforschung des Landes zu schliefsen gestattet, auf das heutzutage innerhalb Kâbûlistân's gelegene, von den Gebirgsketten des Kûhî-Suleimân umschlossene obere Thalgebiet des *Gômal*, des einzigen bedeutenden westlichen Induszuflusses südlich vom Kâbûlstrome. Denselben Flufs, leider ohne seinen Namen zu nennen, kennt schon Ptolemaeos[3]) und bezeichnet seinen Ausflufs zum Indos in der Südoste Arachosiens, d. i. in derselben Gegend, wohin er die Völkerschaft der Ἐωρῖται stellt, die ebenfalls schon Roth wohl mit Recht als Repräsentanten eines einheimischen Landesnamens *Vara* (griechisch umschrieben Ἔωρα) gleichbedeutend dem daraus abgeleiteten *Varĕna* angesehen hat.

So bleibt uns denn für den allein noch nicht untergebrachten 13ten Namen *Kakra* keine andere Stelle übrig als

---

[1]) Zeitschr. d D. morgenl. Gesellschaft, II. p. 219. Die als Nebenmotiv angeführten angeblich durch rechtwinklig sich schneidende Gebirgsketten gebildeten, den „vier Ecken" des Zendtextes entsprechenden Gebiete wollen freilich bei unsrer dermaligen Unkenntnifs der Configuration jener Gegenden wenig bedeuten und scheinen eher aus älterer, auf Ptolemäos unzuverlässigen Daten beruhender Kartenanschauung herübergenommen.

[2]) Lassen, Ind. Alterth. I. p. 426.

[3]) VI. 20. Ἀραχωσίας θέσις. Ἐμβάλλει δὲ εἰς τὴν χώραν ποταμὸς ἀπὸ τοῦ Ἰνδοῦ ἐκτρεπόμενος κ. τ. λ.

das obere westliche Nebenthal des Indos, das Thalgebiet des *Kuḃʿâ* (Κωφήν) Flusses und des *Gandʿâra* Volkes, das heutige *Kâbûl*, dessen Unentbehrlichkeit in der Aufzählung der ältesten arischen Gebiete wir schon oben berührt haben, wenngleich wir in Ermangelung jedes sprachlichen [1]) und sachlichen Anhalts zu den Worten des Vendidad auf eine nähere Begründung verzichten müssen. Jedenfalls pafst aber diese Stellung allein, wie die Karte zeigt, um die letzte Reihe vollständig zu machen, die mit 13. 14. 15 die umgekehrte Ordnung gegen die vorhergehenden befolgt, von West nach Ost — hier die natürliche Folge, weil sie von den Grenzen Irâns aus in die unbekanntere Ferne hinübergeht.

Wir ständen hier am Ende unserer Aufgabe, wenn die Ansicht mehrerer Erklärer sicher begründet wäre, dafs diese 15 Namen das ganze wirkliche Gebiet altiranischer Geographie umfassen und das im Texte des Vendidad noch folgende sechzehnte Gebiet rein der Mythe angehöre, wie Hr. Lassen nur andeutet, Hr. Haug durch seine Übersetzung der Worte *upa aoďaêsu rańhayâo* „an den Ufern des Meeres" bestimmter ausspricht, wobei jedoch die Beziehung auf ein bestimmtes Meer oder auf den nach dem Volksglauben die Erde umkreisenden Ocean freigestellt ist, während Hr. Bunsen [2]) geneigt ist die ganze Stelle als späteres ungehöriges Einschiebsel zu beseitigen. Gleichwohl scheint die ältere, nach der Parsi-Tradition von Anquetil und Spiegel festgehaltene Ansicht,

---

[1]) Der von Lassen und Spiegel als synonym aus Firdôsî angeführte Name جهرم (*Gʿahram*, wie im Merâçid-el-ittilâ I. p. ٣٧٩, bei Abulfeda, ed. Reinaud p. ٣٣٣, in Soyûtî's Lubb al-Lobâb p. ٧٣ ausdrücklich geschrieben wird, nicht جهرم *Kʿihrem*, wie nach einem Druckfehler in Turner's Index zu Firdôsî gewöhnlich angeführt wird) hat weder sprachlich (wegen des fehlenden *m* und der Differenz zwischen *h* und *k*) noch sachlich etwas mit *Kʿakʿra* zu thun, da jener Ort sowohl nach der Erwähnung in der Nähe von *Istakʿr* bei Firdôsî (ed. Turner Macan III. p. 112), als nach den Berichten der genannten Geographen nach Fars gehört: eine Mittheilung, die ich Hrn. Dr. Gosche verdanke.

[2]) a. a. O. p. 97.


AFTEN IM
EPERT
e 3. Namen
lte Grenze
virânischer
en Laut L.
KASA
VEH
Gurc
Hyr
ourz
hân
Yezd
S A
Persepolis
R S I S
A R S
H E S

DIE GEOGRAPHISCHE ANORDNUNG DER NAMEN ARISCHER LANDSCHAFTEN IM ERSTEN FARGARD DES VENDIDAD.

nach CHR. LASSEN (1846) in 4 concentrischen Reihen bezeichnet mit

nach M. HAUG (1856) der Reihenfolge bezeichnet mit

nach H. KIEPERT in 3 Reihen zu je 3 Namen bezeichnet mit

Die Linie bezeichnet die alte Grenze des Gebietes rein iranischer Sprachen, ohne den Laut L.

Griechische Namensformen sind mit liegender Schrift, Namen der neueren Geographie nicht liegend geschrieben.

Geo. Lith. Anst. v. C. Ohmann

Druck v. A. Pichler

welche in *Raṅha* einen wirklichen Namen sieht, nicht nur durch den Zusammenhang gefordert, sondern auch sprachlich begründet nach den auf meine Bitte darüber von Hrn. Gosche angestellten Forschungen, dessen freundschaftlicher Mittheilung ich folgende Bemerkungen verdanke.

„*Rasâ*, im Skr. vielleicht zunächst Nafs überhaupt bedeutend, ist sowohl ein indischer Flufs, als ein mythischer Strom vgl. Roth zu Yâska's Nirukta p. 152. Das lautlich entsprechende Zendwort *Raṅha* kommt auch anderwärts im Avesta als wirklicher Flufs vor: *Abân Yešt* p. 63 betet ein Weiser Namens Nawâza zur Ardvîçûra, dafs sie ihm helfe, *Qapaiṯya* (Kapisa in Kabul) zu erreichen; er wolle ihr zum Dank „am Wasser welches *Raṅha*" (sc. heifst; *avi âpem yãm raṅhãm*) Opfer bringen; nach demselben Yešt p. 81 opfert Yaçtôfriyâna „an der *Raṅha*". In diesen Stellen ist die Bedeutung als wirklicher Flufs nicht zu bestreiten."

Für die Bestimmung der Lage geben diese Stellen allerdings keinen Anhalt und nur die eine sicher erklärte der beiden in der Vendidadstelle bei Raṅha erwähnten Landplagen, der Schneereichthum, läfst wie bei dem ersten Lande auf eine nördliche Lage schliefsen. Ja man wäre versucht an die Nachbarschaft von Airyanĕm-vaêǵô selbst und somit an einen Wiederanschlufs des Endes zum Anfang der ganzen Reihe zu denken, wenn man sich die von 13 bis 15 östlich vorschreitende Reihe, da das östliche Indien jenseits der Çatadrû den Iraniern schwerlich bekannt war, in nördlicher Richtung jenseits des Himâlaya verlängert denkt, so dafs die Raṅha einen der auch in der indischen Mythologie eine Rolle spielenden grofsen Ströme des inneren Hochasiens bedeuten könnte. Aber es wäre vermessen, wo selbst die Worterklärung noch auf so unsichern Füfsen steht, weitere Vermuthungen auszusprechen, und daher wird die Auslassung des 16ten Namens in unserer Kartenskizze gerechtfertigt erscheinen.

---

18. Dezbr. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kummer las Theorie der idealen Primfaktoren der complexen Zahlen, welche aus den Wurzeln der Gleichung $\omega^n = 1$ gebildet sind, wenn n eine zusammengesetzte Zahl ist.

Hr. Klotzsch theilte eine Abhandlung des Hrn. Dr. Hermann Karsten mit: organographische Betrachtung der *Zamia muricata Willd;* ein Beitrag zur Kenntnifs der Organisations-Verhältnisse der Cycadeen.

Die Abhandlung beginnt mit einer genauen Beschreibung der entwickelten Pflanze, welche nicht allein die zusammengesetzten Organe und die habituelle Form umfafst, sondern sich auch auf die anatomischen Structur-Verhältnisse ausdehnt, der die Angabe ihres natürlichen Vorkommens in Bezug auf geographische Verbreitung und Bodenmischung vorausgehen.

Von den Pollen erzeugenden Blüthenständen wird gesagt: „die in 8 bis 14 vertikale Reihen geordneten, schildförmigen Blätter sind dick-fleischig und tragen auf der unteren Seite des flügelartig verbreiteten Stieles jederseits 10—12 zwei- oder einfächrige Antheren, die bei der Reife an dem Scheitrl in der Richtung des Schuppenstiels zweiklappig aufspringen und den glatten kugeligen Pollen entlassen.

Die gipfelständigen, einzelnstehenden, gestielten Fruchtstände erreichen eine Länge von 6″ und einen Querdurchmesser von 1—1½″. Die aufsen braunbehaarten Fruchtblattschilde, denen des männlichen Blüthenstandes in der Form ähnlich, stehen in 5—8 vertikale Reihen; sie sind gleichfalls gestielt, nicht verwachsen und tragen an der inneren Seite der beiden Ecken des horizontalen Durchmessers jederseits einen eiförmigen, meist dreiseitig zusammengedrückten Saamen, der ohne Nabelschnur unmittelbar an dem nicht bedeutend vergröfserten Nabel in horizontaler Lage befestigt ist und mit dem Saamenmunde die Spindel erreicht.

Der gröfste Theil des Saamens besteht aus einem stärkemehlreichen Eiweifs, in dessen Axe der cylindrische Embryo

liegt; umhüllt wird das Eiweifs von zwei Zellgewebsschichten; zunächst von einer dünnen zerbrechlichen Schale, die aus verdickten Zellen besteht, dann von einer dunkel kirschrothen Haut, deren Farbe durch ein (in Wasser und Spiritus unlösliches, dagegen in fettem Öle etwas lösliches) harziges Öl hervorgebracht wird, das in sehr kleinen Bläschen enthalten ist. Holzfaserbündel und Gummigefäfse durchziehen das Zellgewebe; letztere sondern ein gelbliches Gummi ab; in dem Baste der ersteren, die in sechs Bündel von der Basis zur Spitze aufsteigen, sind gleichfalls Farbestoffbläschen enthalten.

Der gerade Embryo hat fast die Länge des Eiweifses; das Würzelchen ist dem Nabel abgewendet und hängt an einem mehrern Linien langen zusammengerollten Faden (*Filum suspensorium*) in der Spitze des Saamens.

Die grofsen Saamenlappen sind gleich lang, an der Spitze verwachsen, doch ringsum eingeschnitten, so dafs es scheint, es seien 2 freie Saamenlappen vorhanden.

Das Keimknöspchen ist zur Zeit der Saamenreife ein kleiner Kegel mit Haaren dicht bedeckt, das jedoch auf dem Querschnitte schon einen Anfang der Bildung der Blätter erkennen läfst, indem das äufsere Parenchym, wie bei der reitenden Knospenlage, eine dunklere dichtere Zellgewebsmasse, das Cambium der Gipfelknospenspitze, umschliefst; Spiralfasern bilden sich jetzt noch nicht in demselben, wohl aber in dem Würzelchen und den Saamenlappen.

Es nehmen die Fasern ihren Ursprung von einem horizontalen Ringe von Spiralen, der nach dem Umkreise zu von einem ähnlichen Ringe von cambialen Parenchymzellen umgeben ist, durch deren Umbildung sich die Spiral-Fasern vermehren; es bezeichnet dieser Spiralfaserkreis das *punctum vegetationis*, die Grenze der Wurzel und des Stammes.

Hr. Dr. Karsten geht hierauf zur Entwickelung der Vegetationsorgane über, bespricht die Vorgänge der Keimung sehr umständlich und bemerkt vom Laubblatte: die Fiederblättchen sind mit dem allgemeinen Blattstiele gegliedert, dieselben sind fest sitzend und ruhen auf ovale Kissen, deren freie Oberflächen etwas vorstehen und deren lange Axen mit der

Richtung des allgemeinen Blattstieles übereinkommen. Bei absterbenden Blättern fällt die obere Hälfte jenes Kissens mit dem Blättchen zugleich ab. Die Ursache dieser Gelenkbildung nimmt erst bei dem völlig ausgewachsenen Blatte seinen Anfang, bis dahin ist das Zellgewebe an der Trennungsstelle mit dem benachbarten gleichförmig gebildet und mit Chlorophyll angefüllt; dies wird später in einer Zellgewebeschicht, die in der Mitte des Blattkissens eine Platte bildet resorbirt, während dagegen die Zellmembranen anfangen sich zu verdicken. Der ganze Prozefs beginnt von dem Umkreise und setzt sich nach dem Mittelpunkte und etwas nach unten fort; beim Austrocknen werden nun diese leeren, gleichmäfsig verdickten Zellen zuerst trocken und spröde und zerbrechen unter der Last des noch feuchten Blattes."

Von der Entwickelung der Reproductionsorgane bemerkt der Herr Verfasser, dafs sie zu Anfang der trocknen Jahreszeit (October bis April) beginnt. „Macht man von einem älteren Stamme, der bereits geblüht hat einen Längenschnitt, so sieht man in der Markscheide die Kegelspitze des Faserbündelcylinders oder wenn es eine Pollenpflanze ist, mehrere solcher Kegelspitzen fast neben einander.

Nachdem nun das Faserbündel der künftigen Reproductionsorgane einige Linien ungetrennt verlief, theilt es sich in mehrere kleine Bündel, die das von Gummikanälen durchzogene Parenchym wieder in Mark und Rinde sondern. Die Anzahl ist je nach der Natur des Exemplars verschieden und stimmt mit der Anzahl der vertikalen Blattreihen der Reproductionsorgane überein, schwankt also bei der Pollenpflanze zwischen 8 und 13, bei der Fruchtpflanze zwischen 5 und 8.

So geordnet verlaufen die Faserbündel eine grofse Strecke parallel neben einander und zwar so lange, wie das Rindenparenchym gleichförmig cylindrisch fortwächst den Stiel des künftigen Blüthenstandes bildend.

Die erste Bildung der Pollen- und Fruchtblätter zeigt nichts Abweichendes von der Entstehung der Laubblätter überhaupt; es ist ein kleiner Wulst cambialer Zellen, die in dem schleimigen Bildungsstoffe eine Anzahl von Zellenanfängen enthalten. Die Entfaltung der Reproductionsblätter der Zamia

ist die entgegengesetzte ihrer Laubblätter; die in der Spitze befindlichen Zellen entfalten sich zuerst, die schildförmige fleischige Verdickung bildend, die durch das gedrängte Nebeneinanderstehen einen sechseckigen Umkreis annehmen; dann dehnen sich auch die Zellen des Stieles und seiner seitlichen Ausbreitung zu ihrer eigenthümlichen Form und Gröfse aus, während schon früher die Gefäfse von dem Schafte aus sich in das Blatt hinein verbreiteten und die einfächrigen, häufig zu zweien verbundenen Antheren sich aus der unteren Seite der Stieloberfläche hervorbildeten. Längere Zeit bestehen diese Antheren aus einem gleichförmigen Zellgewebe, an dem man zuerst die Oberhaut unterscheidet, dann tritt eine Periode ein, wo jede Mutterzelle des Parenchyms gleichzeitig vier endogene Zellen hervorbringt, in deren jede sich eine Pollenzelle ausbildet, während die Häute der Mutterzellen wieder verflüssigt werden.

Die erste Entwickelung der eitragenden Organe, die Vertheilung der Spiralfasern im Schaft und in der Spindel, die Form der lateralen Organe (mit Ausnahme der flügelartigen Ausbreitung des Stieles) ist dieselbe, wie es bei der Pollenpflanze beschrieben wurde.

Am oberen Ende des geraden, länglichen, nicht gewendeten (atropen) Eichens bilden sich ferner, schon vor dem ersten Auftreten des Embryonalsackes die Eihüllen aus dem den Kern bedeckenden Gewebe, indem, sich dasselbe in zwei Schichten gesondert, gleichzeitig mit dem sich verlängernden Eikern diesen bedeckend entwickelt und über der Spitze des sich ausdehnenden Embryosacks zur Micropyle zusammentreten.

Untersucht man zu dieser Zeit den Theil des Embryosacks, in dem die drei *corpuscula* oder Embryobläschen anliegen, so findet man ihn durch drei diesen entsprechenden Poren durchlöchert; es scheint, als ob diese von dem durch den Embryosack hindurchgewachsenen Pollenschläuchen gebildet seien, doch nicht immer liefs sich dort, wo der Entwickelungszustand der Eichen und das Vorhandensein dieser Durchlöcherungen das Befruchtetsein jener vermuthen machte, die Befruchtung wirklich nachweisen.

Nachdem Hr. Dr. Karsten das, was über die vermeintlichen Verwandtschaften der Cycadeen gesagt worden ist, in historischer Kürze zusammengefafst besprochen hat, berichtet er hierauf bezüglich die Resultate seiner eigenen Forschungen, welche ergeben, dafs die Cycadeen in Verbindung mit den Coniferen die unter der bekannten Bezeichnung Gymnospermen umfassende Pflanzenreihe einnimmt, welche gleichartig den Angiospermen gegenüber steht. Er sagt von der Familie der Cycadeen: sie, die uns nur durch wenige Formen repräsentirt ist, war sehr verbreitet und die am vollkommensten ausgebildete der Juraformation; denn wenn auch die Cycadeen mit den Coniferen hinsichts des Baues der Geschlechtsorgane auf einer Stufe der Entwickelung stehen, so sind sie denselben durch die wirklich gefiederten Blätter (d. h. mit articulirten Fiederblättchen versehenen) weit voraus und nehmen eine viel höhere Entwickelungsstufe ein; es sind die vollkommensten Pflanzenformen ihrer Schöpfungsepoche, die ersten Pflanzen mit gefiederten Blättern, die unsere Erde bewohnten.

Hierauf legte Hr. G. Rose eine Reihe von Diamanten vor, die Sr. Maj. dem Könige von dem K. Hofrath Löwenstimm aus Petersburg überreicht waren, und nun auf Befehl Sr. Maj. dem Königl. mineralogischen Museum einverleibt sind. Es sind folgende:

1. Ein kugelförmiger Diamant von 13 Karath Gewicht und 5 Linien Pr. Durchmesser. Er hat eine ganz unebene Oberfläche, die aber doch noch erkennen läfst, dafs der Diamant ein Dodecaëder mit rundlichen Flächen ist. Die eine Seite ist abgespalten; die hier zum Vorschein kommende Spaltungsfläche ist etwas uneben. Der Krystall ist von graulichweifser Farbe und durchscheinend.

2. Ein fast kugelrunder Diamant von 10 Karath Gewicht und $3\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser mit ganz rauher Oberfläche, so dafs er als eine Zusammenhäufung von sehr vielen Individuen erscheint. Von rein weifser Farbe.

3. u. 4. Zwei kleinere Diamante derselben Art, $2\frac{3}{4}$ und 2 Linien im Durchmesser, von graulichweifser Farbe.

5. Ein Octaëder 3 Linien grofs in einer der Octaëderaxen, von gelblichweifser Farbe. Die Flächen sind ziemlich glatt und von gleichem Ansehen, die Kanten wiederholen sich aber besonders nach den Ecken zu, mehrmals nebeneinander.

6. Ein Hexakisoctaëder $3\frac{1}{2}$ Linien grofs in einer der Octaëderaxen. Die Flächen sind rundlich, die den Octaëderkanten entsprechenden Kanten wie immer ganz abgerundet, die den Hexaëderkanten entsprechenden Kanten dagegen scharf ausgeprägt.

7. Ein kleinerer Krystall von derselben Form, 3 Linien grofs, aber platter, so dafs er im Ganzen mehr die Form eines Rectanguläroctaëders hat. Wasserhell mit einzelnen grünen Flecken im Innern, wodurch der Krystall im Ganzen grünlichweifs erscheint.

8. Ein Zwillingskrystall nach dem gewöhnlichen Gesetz, wonach die Zwillingsebene eine Octaëderfläche ist. Die Individuen haben dieselbe Form wie bei 6; sie sind aber in einer auf der Zwillingsebene rechtwinkligen Richtung sehr aneinander gerückt, wodurch das Ganze eine dreieckige Gestalt hat. Farbe und Flecke wie bei 6, auch sollen beide aus derselben Gegend, aus Bahia, sein.

9. Ein ähnlicher Zwillingskrystall, tafelförmig, die dreieckige Form überaus regelmäfsig ausgebildet. Die Kante der dreieckigen Tafel 4 Linien lang. Die Hauptflächen der Tafel, die hier von zwei Octaëderflächen gebildet werden, ganz glatt. Von gelblichweifser Farbe.

10. Ein Zwillingskrystall nach dem zweiten bei dem Diamante vorkommenden Gesetz gebildet, dafs die Individuen, die hier Tetraëder mit abgestumpften Ecken sind, eine Octaëderaxe gemein haben, um welche der eine um 90° gedreht ist, so dafs die Tetraëderkanten sich rechtwinklig kreutzen. Platt und gelblichweifs; in der gröfsten Dimension 4 Linien grofs; ungewöhnlich schön ausgebildet. Wahrscheinlich ist No. 5. ein ganz ähnlich gebildeter, nur versteckterer Zwillingskrystall.

Aufserdem befindet sich in dieser Sammlung ein grofser schwarzer runder Diamant von 42 Karath, den der Verf. schon in der Sitzung vom 10. Nov. 1853 vorgelegt hatte.

Hr. Peters gab einen Nachtrag zu der im Bericht der Akademie von 1854 pag. 610 gelieferten Übersicht der Anneliden von Mossambique.

GLYCERA, Savigny.

1. *Glycera Bianconii* n. sp., der Körper ist wurmförmig, oben und unten convex, an der Bauchseite merklich flacher als an der Rückenseite, an beiden mit einer mittleren Längsfurche versehen, nicht weit hinter dem Kopfende am breitesten, von da an bis zum zugespitzten Schwanzende allmählich verschmälert, aus etwa 250 Segmenten zusammengesetzt, welche zwei gleich breite Ringel darstellen, deren vorderer die Ruder trägt. Der Kopflappen ist conisch zugespitzt, undeutlich geringelt; seine Spitze zeigt unter dem Mikroskop keine Tentakel, sondern nur 1 bis 2 Knötchen; an seiner Basis dagegen zeigen sich jederseits fünf auf einander folgende wulstrandige Vertiefungen, aus denen (2- bis 5fädige) Kiemen hervortreten. Der Pharynx ist keulenförmig, herausstülpbar, vorn ganz glatt, im übrigen Theile mit der Loupe betrachtet granulirt, mit vier schwarzbraun gefärbten Kiefern versehen, zwischen denen Läppchen hervortreten, welche der Zahl nach achtzehn weifs gefärbten Längslinien (Canälen?) entsprechen, welche den ganzen Schlundkopf durchziehen. Die Füfse sind zweirudrig, ihrer Gestalt und Zusammensetzung nach mit *Gl. Meckelii* (vgl. Grube in Troschels Archiv 1855 p. 102) übereinstimmend; eine dreilappige Theilung der Fufskiemen, wie sie Grube in einzelnen Fällen bei jener Art fand, konnte ich bei dieser jedoch nicht wahrnehmen.

Mafse: Totallänge 0,150; gröfste Breite mit den Rudern 0,0044; ohne dieselben 0,0027.

Fundort: Inhambane; zwei Exemplare durch Hrn. Fornasini.

PECTINARIA, Lamarck.

Pectinaria (*Amphictene*) *aegyptia* Sav. — Fundort: Inhambane; ein Exemplar von mir gefunden.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Radlkofer, *der Befruchtungsprozefs im Pflanzenreiche.* Leipz. 1857. 8.

Bibliothek des literarischen Vereins in Stuttgart. XXXIX. Stuttgart 1856. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel X. XI, 1 — 3. Batavia 1856 8.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staate. 4. Band, 3. Lieferung. Berlin 1856. 8.

Glaesener, *Chronoscope nouveau.* (Paris 1856.) 8.

Astronomische Beobachtungen der Universitätssternwarte zu Königsberg. Abtheilung 7 — 10. 12 — 18. 20 — 22. 28. Königsberg 1822 — 1856. Folio. Mit Schreiben der Direction der Sternwarte, unterzeichnet Luther, Wichmann, d. d. 15. Dez. 1856.

Observaciones hechas en el Observatorio real de San Fernando en 1833. San Fernando 1835. folio.

Verhandelingen der K. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Deel III. Amsterdam 1856. 4.

Verslagen en Mededelingen . . . Deel III, 3. IV. V, 1. *en Afdeling Letterkunde.* Deel I. II, 1. Amsterdam 1855 — 1856. 8.

J. v. Leeuwen, *Lycidas Ecloga et Musae invocatio. Carmina.* Amstelod. 1856. 8.

Encke, *Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1859.* Berlin 1856. 8.

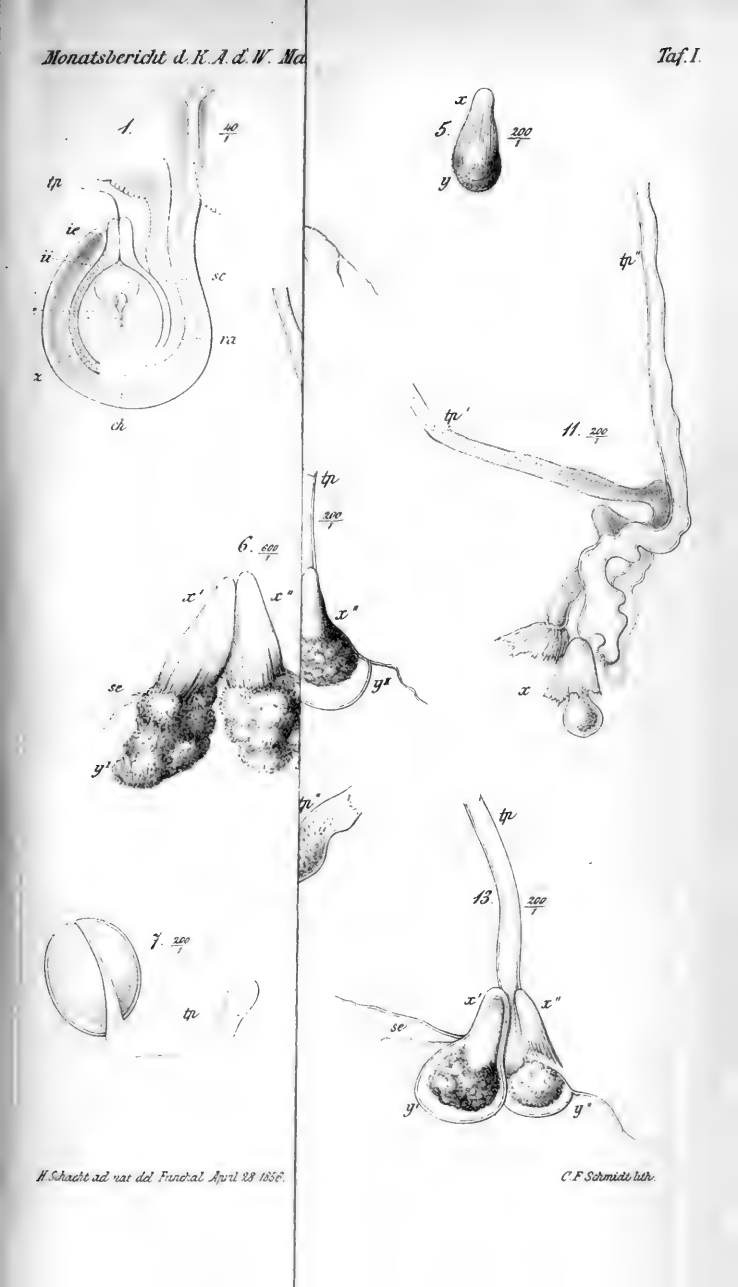
Nachtrag zu Seite 50.

21. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Pertz las über die Indulgenzbriefe vom Jahre 1454 und 1455.

Namen-Register.

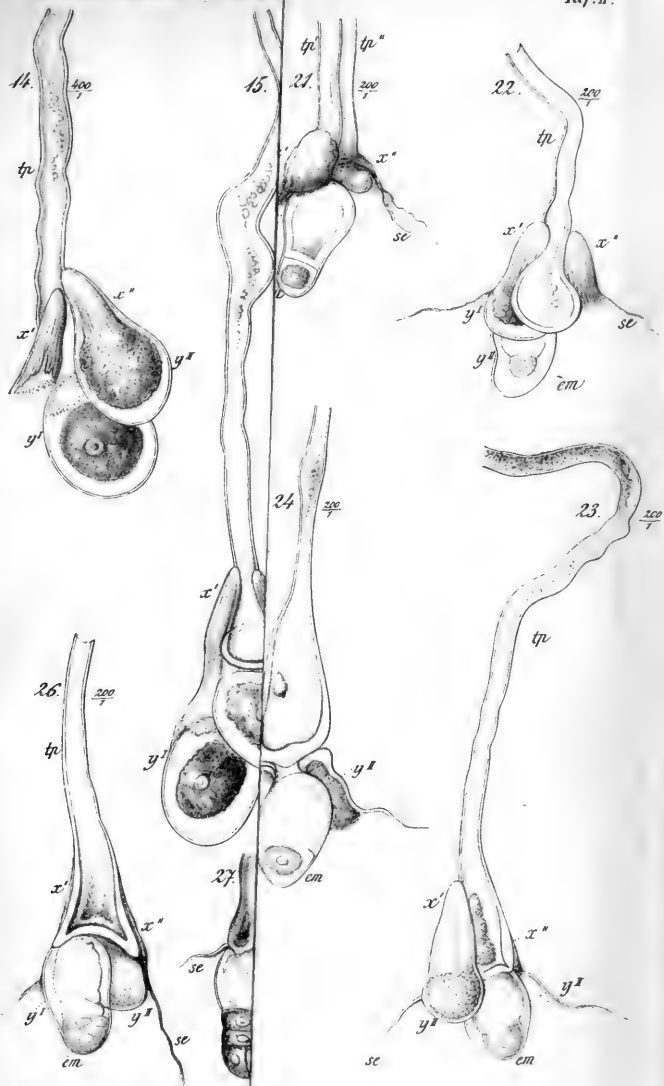
Sach-Register.



H. Schacht ad nat del Funchal April 28 1856.

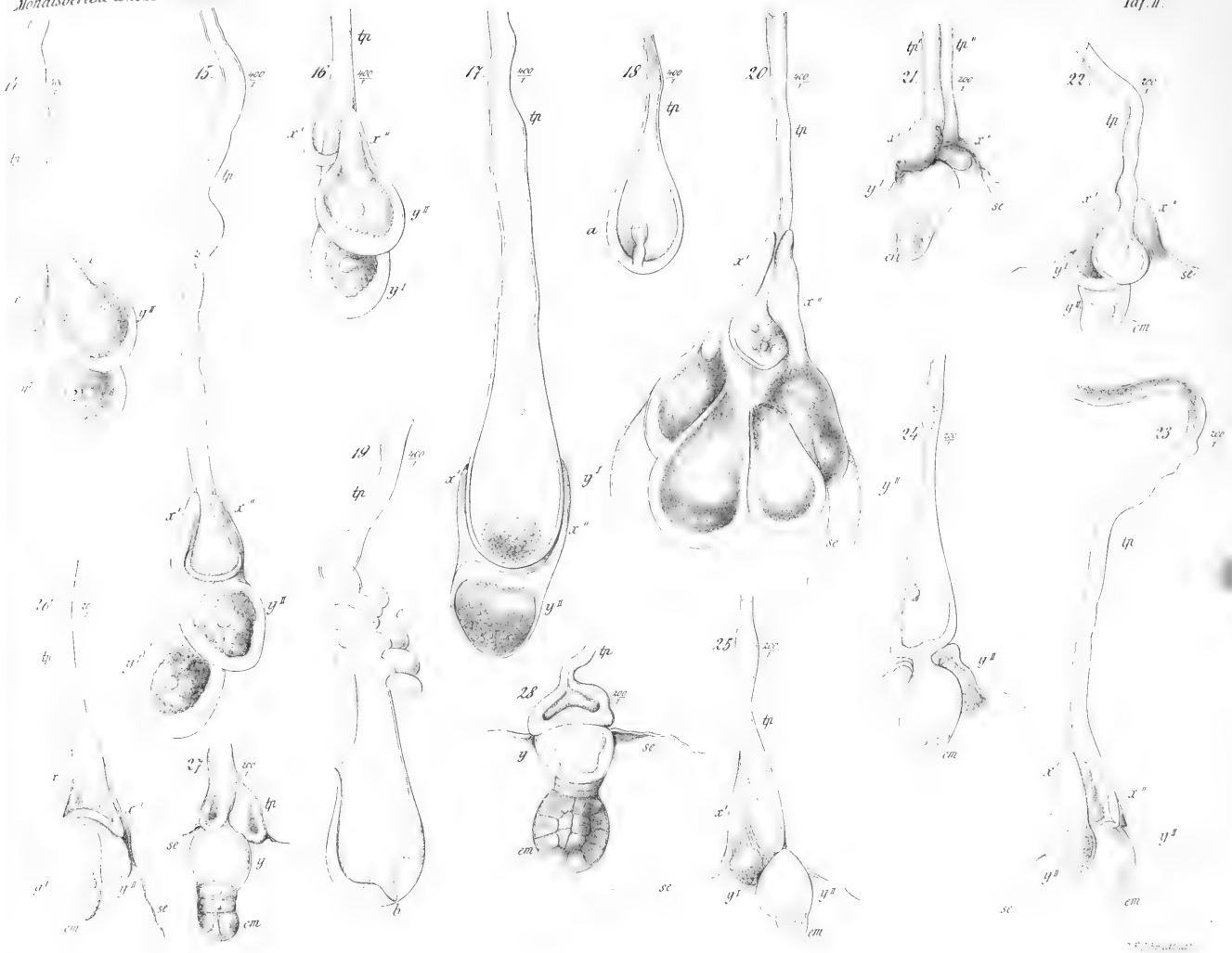
C. F. Schmidt lith.

Spondylus fagilum



H. Schacht ad nat. del. Funchal April 29.

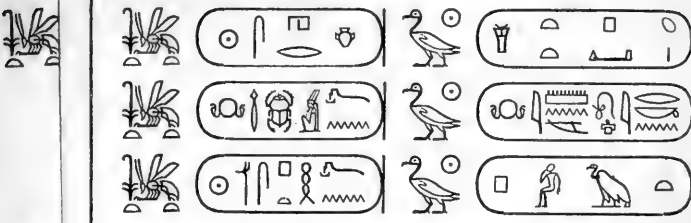
C. F. Schmidt lith.



H. Schmidt ad nat. del. Franckat April 29 1856.

Gyraulus fragilis Ziegl.

Dynastie XXIII.



I *Petsibast*

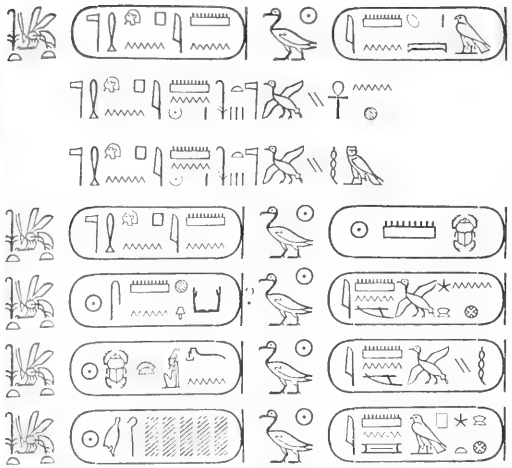
⋮

II *Osarkon III*

⋮

III *Psimut*

Dynastie XXI.



Siamun Herhor

(Ober-Priester *Piankh*)

Pisem I

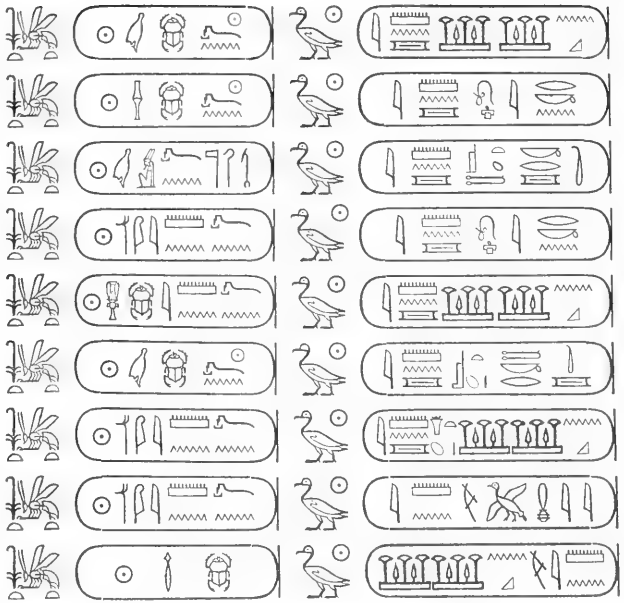
Menkeperra

Pitukanu I

Pisem II

Hor Pitukanu II

Dynastie XXII.



I *Šešonk I*

II *Osarkon I*

III *Takelut I*

IV *Osarkon II*

V *Šešonk II*

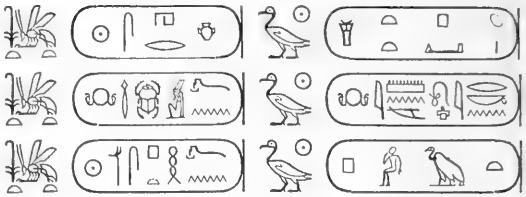
VI *Takelut II*

VII *Šešonk III*

VIII *Pixi I*

IX *Sešonk IV*

Dynastie XXIII.



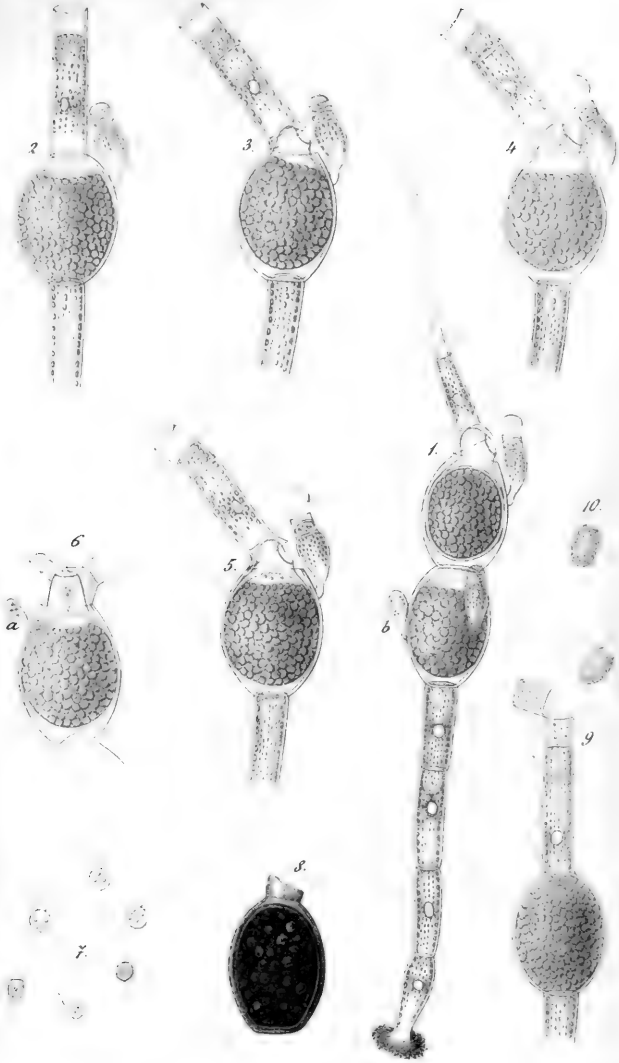
I *Petsibast*

II *Osarkon III*

III *Psimut*

N

Hugo Troschel sc



N. Pringsheim ad. nat.

C. F. Schmidt lith.