

**THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY**

506
ZU
v. 12-13

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

Zwölfter Jahrgang.

Zürich,

in Comission bei Salomon Höhr.

1867.)

506

ZU

v. 12-13

Inhalt.

	Seite.
Baltzer, über die Einwirkung von Chloracetyl auf Zucker- säureäther und Anissäure	303
Dybkowsky und Fick, über die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels	321
Egli, die Entdeckung der Nilquellen	16
Eulenburg, zur Frage über die Zuckerbildung in der Leber	232
Fritz, über die Häufigkeit und die Richtung der Sicht- barkeit des Polarlichtes	350
Graberg, geometrische Mittheilungen	391
Mayer, Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich	241
Städeler, über die Constitution der Phenylschwefelsäure	221
Stahl, über die Theorie der Gasabsorption	1
Wartha, Beiträge zur qualitativen Analyse	154
Wislicenus, Mittheilungen aus dem Universitätslaborato- rium Zürich	166
Wolf, astronomische Mittheilungen	109
<hr/>	
Fritz, Mittheilung über eine Erdbebenperiode	209
— Beitrag zur kritischen Untersuchung der älteren Ko- metenverzeichnisse	311
Hohl, Auszug aus dem Wochenrapporte des Telegraphen- Bureau Zürich	106

625819

	Seite.
Weilemann, das Meer vom 11. Juni 1867	211
Wolf, Notizen zur Schweiz. Kulturgeschichte	106 218 401
— Abweichung der Magnetnadel in Zürich	399
— Generalregister über die Bände 1—12	403
v. Wyss, Naturereignisse	399

Ueber die Theorie der Gasabsorption

von

Josef Stahl.

Wenn gasförmige Körper mit festen oder flüssigen in Berührung kommen, so tritt in Folge der Molecularwirkung der Oberfläche der festen oder flüssigen Körper die Erscheinung auf, die man Gasabsorption nennt; ausserdem müssen sich an der Oberfläche der festen und flüssigen Körper die Gase condensiren. Die Erscheinung der Absorption der Gase ist schon frühe von den Physikern untersucht worden und Henry hat zuerst das Gesetz gefunden, dass bei gleichbleibender Temperatur die von einem Körper absorbirten Gasmen gen dem äussern Drucke des Gases proportional sind. Hierauf hat Dalton Sätze über die Gasabsorption und über die Absorption von Gasgemengen ausgesprochen, aber dieselben haben keine rechte Anerkennung finden können. Um das Henry'sche Gesetz und die Dalton'sche Theorie zu prüfen, haben in neuester Zeit Bunsen, Carius, Schönfeld, Roscoe und Ditmar und Andere Versuche angestellt und sie sind zu folgenden Resultaten gelangt: Für Körper, welche nicht sehr beträchtliche Gasquantitäten absorbiren, gilt das Henry'sche Gesetz streng; was aber die andern Körper anbelangt, welche beträchtliche Gasquantitäten absorbiren, so können Abweichungen von diesem Gesetze stattfinden, ja es kann der Fall eintreten, dass wenn der äussere Gasdruck von einer gewissen Grenze an vermehrt wird, gar kein

Gas mehr absorbirt wird. Tritt aber die letztere Erscheinung ein, so wird sie nur bei niederen Temperaturen beobachtet, mit der Erhöhung der Temperatur treten wieder Aenderungen in den absorbirten Gasmen gen mit dem Drucke ein, welche sich bei fortgesetzter Erhöhung der Temperatur dem Henry-Dalton'schen Gesetze gemäss zu verhalten anfangen, und von einer gewissen Temperatur an hinauf, gilt das Henry-Dalton'sche Gesetz wieder streng. Es ist ferner beobachtet worden, dass sich diesem Gesetze gemäss alle permanenten Gase verhalten, dass aber für niedere Temperaturen oder sehr beträchtliche Drücke diejenigen Gase Abweichungen von diesem Gesetze darbieten, welche durch Druck oder Erniedrigung der Temperatur in den flüssigen Zustand übertreten können. Die Erklärung dieser Erscheinungen liegt nahe. In Folge der Molecularanziehung der Oberfläche des Absorbenten dringen in den von den Körpermoleculen des Absorbenten leer gelassenen Raum die Gastheilchen ein und das Gas erleidet dasselbst eine Verdichtung. So lange das Henry'sche Gesetz statt hat, ist man sicher, dass auch die absorbirten Gase sich im Gaszustande befinden. Ist das Gas ein condensirbares, so kann in Folge der Molecularwirkung der Oberfläche des Absorbenten und durch Steigerung des Druckes des äussern Gases der Druck des absorbirten Gases so gross werden, dass das Gas dem Zustande nahe kommt, in welchem es in den flüssigen Zustand übertritt; für diesen Fall beobachtet dasselbe, obgleich noch im gasförmigen Zustande, das Mariotte'sche Gesetz nicht mehr, und es treten Abweichungen vom Henry'schen Gesetze ein.

Bei einem gewissen Drucke aber geht alles absorbirte Gas in den flüssigen Zustand über und es scheint, dass dabei plötzlich eine sehr beträchtliche Zunahme der absorbirten Gasmenge eintreten muss; dieser Moment liesse sich daher sehr leicht beobachten. Sobald aber das Gas in den flüssigen Zustand übergetreten ist, darf dann, so lange keine anderwärtigen Veränderungen stattfinden, bei einer weiteren Vermehrung des Druckes der äussern Gasmasse kein Gas mehr absorbirt werden.

Prof. Stefan ist, wie mir scheint, der erste und der einzige gewesen, der die Absorption der Gase der Rechnung unterworfen hat. Seine Theorie, die sich in den Abhandlungen der Wiener Akademie vom Jahre 1858 befindet, erstreckt sich auf den Fall, wenn angenommen werden darf, dass das absorbirte Gas sich im Gaszustande und weit genug von dem Punkte der Verdichtung entfernt befindet, für welchen dasselbe flüssig zu werden beginnt.

Es wird ferner der Act des Einströmens des Gases in den Absorbenten der Rechnung unterzogen und bei der Aufstellung der Differenzialgleichung dafür angenommen: 1) Dass dieses Einströmen in den Absorbenten so erfolge, wie in einen für das einströmende Gas leeren Raum; 2) dass im Innern der absorbirenden Substanz durch die anziehende Wirkung der Körpermolecüle die Elastizität des Gases verändert wird; 3) dass das im Differenziale der Zeit in den Absorbenten übergetretene Differenzial der äussern Gasmasse der Differenz zwischen den Drücken des äussern und des absorbirten Gases oder einer Function dieser Differenz proportional ist, und dass die Ab-

sorption aufhört, sobald diese Drücke einander gleich geworden sind; 4) dass während der Absorption keine Temperaturveränderung eintrete und für den ganzen Vorgang der Absorption das Mariotte'sche Gesetz gültig bleibe. Ich glaube aber nicht, dass es, um die von Henry und Dalton aufgestellten Gesetze der Gasabsorption theoretisch abzuleiten, nothwendig sei, den Act der Absorption der Rechnung zu unterwerfen, ich glaube auch nicht, dass das Gas im Absorbenten durch die Einwirkung der Molecüle desselben seine Elastizität verändere, dass es ferner während der Absorption eine Temperaturänderung nicht erleide und dabei das Mariotte'sche Gesetz befolge. Wenn man nämlich annimmt, dass die Absorption wie ein Einströmen in einen leeren Raum zu betrachten sei, alsdann muss das Gas in den Zwischenräumen des Absorbenten in Folge der dabei stattfindenden Condensation desselben eine Temperaturerhöhung erfahren; ein Theil der freigewordenen Wärme wird sich den umgebenden Molecülen des Absorbenten mittheilen, welches in Verbindung mit dem Drucküberschuss des innern über das äussere Gas eine Ausdehnung des Absorbenten bewirkt und den Druck des innern Gases etwas vermindert, worauf eine neue Gasquantität absorbirt wird, und dies wird sich wahrscheinlich so lange wiederholen, bis das Gleichgewicht zwischen innerem und äusserm Gasdruck am Ende des eigentlichen Actes der Absorption hergestellt ist. Dies scheint auch mit der wahren Natur des Vorganges übereinzustimmen, wenigstens ist es Thatsache, dass während der Absorption, auch wenn das absorbirte Gas nicht in den flüssigen Zu-

stand übertritt, eine Wärmeentwicklung im Absorbenten stattfindet. — Auch scheint für den Fall der Absorption eines Gasgemenges dieselbe nicht so vor sich zu gehen, als ob für jedes einzelne einströmende Gas die anderen gar nicht vorhanden wären; das Dalton'sche Gesetz über die Ausbreitung eines Gasgemenges in einem abgeschlossenen Raum hat erst statt, wenn einige Zeit seit dem Acte der Absorption verflossen ist und die Gase Zeit gefunden haben sich wechselseitig zu durchdringen und ihre Ungleichheiten auszugleichen. Es scheint daher das Problem, den Act der Absorption der Rechnung zu unterziehen durchaus kein einfaches zu sein, ich glaube vielmehr, dass man vornehmlich den Punkt in's Auge fassen müsse, wenn der Gleichgewichtszustand zwischen innern und äussern Gasdrücken eingetreten ist und kein Gas mehr absorbiert wird.

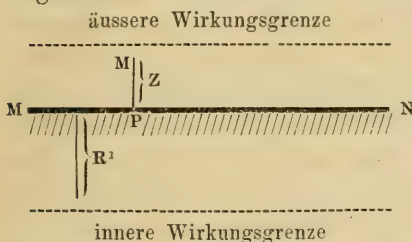
Das Dalton'sche Gesetz über die Ausbreitung eines Gasgemenges in einem abgeschlossenen Raume gibt die Lösung des Problems der Absorption eines Gasgemenges, wenn die Absorptionsgesetze für ein Gas bekannt sind, ich habe daher geglaubt nur die Absorption eines Gases der Rechnung unterwerfen zu dürfen. Dabei habe ich geglaubt, dass das absorbierte Gas seine Elastizität nicht nothwendig verändern müsse, und habe angenommen: 1) dass die Anziehung des Absorbenten auf das seiner Oberfläche benachbarte Gas sich nur auf unmessbare Entfernungen erstrecke, für alle messbaren Entfernungen aber verschwinde; 2) dass in Folge der Molecularwirkung eine gegen die Oberfläche des Absorbenten zu, an Dichte sehr rasch zunehmende Gasschichte sich anlegt, welche sich

auch in das Innere des Absorbenten hinein mit einer sehr rasch bis zu einer constanten Grösse zunehmenden Dichte fortsetzt, dass aber die Gasmasse im Innern der absorbirenden Substanz nicht wie ausserhalb derselben als stetig betrachtet werden darf, sondern durch die dazwischenliegenden Molecüle dieser Substanz vielfache Unterbrechungen erleidet. Ich habe ferner geglaubt, dieselbe Anschauung von der Gasabsorption annehmen zu dürfen, wie die von der Absorption gepulverter Substanzen, worüber Jamin und Bertrand schöne Versuche angestellt haben: dass nämlich das Volumen, welches von einem Körper eingenommen wird, nur zum Theil von den Molecülen desselben ausgefüllt werden würde; dieser Raum, welcher von den Molecülen des Absorbenten ausgefüllt werden würde, darf als mit der Temperatur und während der Absorption als unveränderlich betrachtet werden; der übrige Raum aber, vermehrt um die Volumzunahme des Absorbenten in Folge der Temperatur und der Absorption, ist derjenige, welcher vom absorbirten Gas ausgefüllt wird. Nach diesen Einleitungen kann die Differenzialgleichung für das Gleichgewicht des Gases innerhalb und ausserhalb des Absorbenten aufgestellt werden; die Integration derselben setzt die Kenntniss des Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Dichte und Druck des absorbirten Gases voraus. Es kann nun bewiesen werden, dass, damit die absorbirte Gasmenge bei derselben Temperatur dem jedesmaligen Drucke des äussern Gases proportional ist, es nothwendig sei, den Druck der Dichte proportional anzunehmen; es müssen daher auch die absorbirten Gase, falls sie das Henry'sche Gesetz beobachten, das

Mariotte'sche Gesetz befolgen. Nimmt man nun das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz als auch für die absorbirten Gase geltend an, so führt die Integration der vorhergehenden Differenzialgleichung auf eine Gleichung zwischen den Dichten oder Drücken des innern und äussern Gases, der Temperatur und einer Grösse, die sich auf die Anziehung der Oberfläche des Absorbenten auf das Gas bezieht und die man passend totale Anziehung nennen kann. Ist diese Grösse nicht sehr beträchtlich, was bei allen Substanzen der Fall ist, welche nicht sehr beträchtliche Gasquantitäten absorbiren, alsdann ändert sich das Verhältniss zwischen innerem und äusserem Druck mit der Temperatur nicht sehr beträchtlich und alsdann wird, wenn z. B. ein flüssiger Absorbent mit einem schwer absorbirbaren Gase bei niedriger Temperatur in einem gut verschliessbaren Gefässe gesättigt wird, das Gleichgewicht zwischen freiem und absorbirtem Gas durch eine Erhitzung des so verschlossenen Gefässes nicht bedeutend gestört; dies stimmt auch mit der Erklärung überein, welche Dalton von dieser Erscheinung gegeben hat, und die man anfangs, als die Physiker mit der Gasabsorption sich zu beschäftigen begannen, als der Dalton'schen Theorie der Gasabsorption widersprechend angesehen hat. Nachdem das Verhältniss zwischen den Dichten des innern und äussern Gases gefunden war, habe ich unter Zugrundelegung der Bunsen'schen Definition des Absorptionscoefficienten eine Formel für denselben abgeleitet, in welcher die Temperatur, die totale Anziehung und eine Grösse erscheint, die sich auf den vom absorbirten Gas ausgefüllten Raum für den Fall der Einheit des

Volumens des Absorbenten vor der Absorption bezieht und die man der Kürze wegen den Molecularzwischenraum des Absorbenten nennen kann. Das von der Volumeinheit des Absorbenten bei einer beliebigen Temperatur absorbirte Gas-Volumen hängt aber von der Dichte oder dem Druck des äussern Gases nicht ab, welches das Henry'sche Gesetz ist, und dasselbe hat so lange allgemein statt, als für das absorbirte Gas das Mariotte'sche Gesetz als gültig angenommen werden darf. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die totale Anziehung und der Molecularzwischenraum mit der Temperatur sich ändern, es ist aber nothwendig, wenigstens eine von den beiden Grössen, z. B. den Molecularzwischenraum, als mit der Temperatur veränderlich anzunehmen, um die theoretische Formel mit der von Bunsen aufgestellten empirischen vergleichen zu können. Die Bestimmung der in der Formel für den Absorptionscoefficienten vorkommenden Grössen würde übrigens die Beantwortung noch einer andern Frage gestatten, nämlich derjenigen, die sich auf die Verdichtung des an die Oberfläche der Körper sich anlegenden und des von ihnen absorbirten Gases und auf die Grösse des Molecularzwischenraums der Körper z. B. bei 0° C. bezieht; dies würde einen schönen Einblick in die Erscheinung der Absorption, in die Constitution der Körper und in die Art der Molecularwirkungen erlauben. Uebrigens ergibt sich aus der zuerst aufgestellten Differenzialgleichung, dass die Verdichtung des absorbirten Gases gleich ist dem Quadrate der Verdichtung der an die Oberfläche des Absorbenten sich anlegenden Gasschichte. Dass sich an die Oberfläche der Körper eine verdichtete Gasschichte an-

legt, ist man schon durch die Erscheinung der Moser'schen Bilder anzunehmen gezwungen worden; aber es ist dies noch durch directe Versuche von Chiozza, Magnus, Sims und Andern direct nachgewiesen worden. So hat z. B. Chiozza (Condensation des gaz à la surface des corps solides) gefunden, dass 317,517 Quadratmillimeter Glasoberfläche ungefähr 5 Kubikmillimeter Kohlensäure condensiren.



Sei nun MN die Oberfläche des Absorbenten in einer unmerklichen Ausdehnung und R^1 die Wirkungsgrenze derselben. Sei ferner

$MP=Z$ und M ein Punkt innerhalb der Wirkungsgrenzen der Oberfläche, auf welchen dieselbe anziehend wirkt. Das Gesetz dieser Anziehung sei durch $f(Z)$ gegeben. Unter diesem ist, wenn (p, ρ_1) den Druck und die Dichte des Gases in einem beliebigen Punkte innerhalb der Wirkungsgrenzen, (p_0, ρ_0) und (p^1, ρ^1) dieselben Grössen für das äussere und das absorbirte Gas bedeuten, die Differenzialgleichung für das Gleichgewicht des Gases folgende:

$$dp = \rho \cdot f(Z) \cdot dZ;$$

von $f(Z)$ wird vorausgesetzt, dass es nur für unmerkliche Werthe von Z einen merklichen Werth hat, für alle merklichen Z aber verschwindend klein wird. Ich behaupte nun zuerst, dass das Gesetz von Henry nur dann statt haben kann, wenn der Druck des absorbirten Gases der Dichte proportional ist. Dann

wird $2 \int_0^{R^1} f(Z) \cdot dZ = K$ gesetzt, so hat man:

$$\int_{\varrho_0}^{\varrho^1} \frac{dp}{\varrho} = K.$$

Ferner habe der Absorbent das Volumen Eins vor der Absorption und M sei derjenige Raum, welcher vom absorbirten Gas im Absorbenten ausgefüllt wird, und welchen ich „Molecularzwischenraum“ genannt habe. Es ist daher das Volum des absorbirten Gases, auf die Dichte ϱ_0 bezogen:

$$M \frac{\varrho^1}{\varrho_0}$$

Soll nun dieses Volumen mit dem Drucke des äussern Gases sich nicht ändern, so muss $\frac{\varrho^1}{\varrho_0}$ bei derselben Temperatur eine Constante sein, und da auch K eine

Constante ist, so darf $\int_{\varrho_0}^{\varrho^1} \frac{dp}{\varrho}$ nur eine Function von $\frac{\varrho^1}{\varrho_0}$

sein. Wird nun $\int_{\varrho_0}^{\varrho^1} \frac{dp}{\varrho} = \log. F(\varrho)$ gesetzt, was erlaubt ist, und wobei $F(..)$ eine noch unbekannte Function ist, so ist folgende Aufgabe zu lösen: Wie muss $F(..)$ gewählt werden, damit

$\frac{F(\varrho^1)}{F(\varrho_0)}$ = einer Function von $\left(\frac{\varrho^1}{\varrho_0}\right)$, welche $\varphi(..)$ sein mag?

Die Differenziation der vorhergehenden Gleichung nach ϱ^1 und ϱ_0 gibt folgende Gleichungen:

$$\frac{F(\varrho^1)}{F(\varrho_0)} = \varphi \left(\frac{\varrho^1}{\varrho_0} \right) \cdot \frac{1}{\varrho_0}$$

$$\frac{F(\varrho^1) \cdot F(\varrho_0)^1}{[F(\varrho_0)]^2} = \varphi^1 \left(\frac{\varrho^1}{\varrho_0} \right) \cdot \frac{\varrho^1}{\varrho_0^2}$$

[wenn $\varphi^1(..)$ und $F^1(...)$ statt $\frac{d\varphi(..)}{d(..)}$ und $\frac{dF(..)}{d(..)}$ geschrieben wird].

Aus beiden Gleichungen folgt folgende:

$$\varrho^1 \cdot \frac{F^1(\varrho^1)}{F(\varrho^1)} = \varrho_0 \cdot \frac{F(\varrho_0)}{F(\varrho_0)}$$

Man muss daraus schliessen, dass jede Seite der vorhergehenden Gleichung eine Constante ist. Heisst diese Π , alsdann ist:

$$\frac{F^1(\varrho)}{F(\varrho)} = \frac{\Pi}{\varrho}$$

Da aber $\frac{dp}{\varrho} = \frac{F(\varrho)}{F(\varrho)}$ ist, so folgt:

$$dp = \Pi \cdot d\varrho \text{ oder } p = \Pi \cdot \varrho,$$

welches das Mariotte'sche Gesetz ist.

Da nun das absorbirte Gas das Mariotte'sche Gesetz befolgt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass es auch das Gay-Lussac'sche Gesetz befolgt. Wählt man daher das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz als Bestimmungsgleichung zwischen Dichte und Druck des Gases, so kommt man auf folgende Gleichung:

$$\frac{p^1}{p_0} = \frac{\varrho^1}{\varrho_0} = e^{\frac{K}{1+\alpha t}}$$

Hier ist α der Ausdehnungscoefficient des Gases, t die Temperatur und e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen. Diese Gleichung bestimmt das Verhältniss zwischen den Dichten und Drücken des freien und des absorbirten Gases. Die Verdichtung der an der Oberfläche unmittelbar anliegenden Gasschichte

aber ist gegeben durch $e^{\frac{K}{2(1+\alpha t)}}$ und daher gleich der Quadratwurzel aus der Verdichtung des absorbirten Gases. Für die Dichte in einem beliebigen Punkte innerhalb der Wirkungsgrenzen hat man:

$\rho = \rho_0 e^{\frac{\int \rho z \cdot dz}{1 + \alpha t}} = \rho_0 \cdot \varphi(Z)$; wenn die Temperatur nicht berücksichtigt wird.

Hier muss $\varphi(Z)$ für merkliche Werte von $Z : l$ werden: Berechnet man nun die Masse der an der Oberfläche eines Körpers verdichteten Gasschichte, und ist O die Oberfläche desselben, so hat man, wenn M die Masse bedeutet:

$$dM = O \cdot \rho_0 \cdot \varphi Z \cdot dz;$$

und daher: $M = O \cdot \rho_0 \cdot K^1$ wenn $\int_0^R \varphi(Z) dz = K^1$ gesetzt wird.

Die Verdichtung ist daher: $O \rho_0 (K^1 - 1)$, und daher stets der Dichte des Gases proportional. Die Formel für den Absorptionscoefficienten aber ist folgende:

$$a = M \frac{e^{\frac{K}{1 + \alpha t}}}{1 + \alpha t} \quad (a)$$

Dieselbe ist streng gültig und sie setzt die Kenntniss des Gesetzes voraus, nach welchem sich M und K mit der Temperatur ändert; auf der andern Seite erstrecken sich die Bestimmungen des Absorptionscoefficienten auf keine beträchtliche Anzahl von absorbirenden Flüssigkeiten und auf geringe Temperaturen (Nach Bunsen von $0^\circ - 20^\circ$ C., nach Carius von $0^\circ - 25^\circ$ C.). Es scheint daher weniger nothwendig zu sein, nachzuweisen, dass die Formel (a) mit den bisher bekannten Erfahrungen übereinstimmt; — denn dies scheint sie zu müssen; die empirischen Formeln von Bunsen für den Absorptionscoefficienten haben nämlich alle die Gestalt: $A - Bt + Ct^2$, und es ist nicht schwer, M und K mit der Temperatur so als veränderlich an-

zunehmen, dass die Formel (a) nach den Potenzen von t entwickelt mit der empirischen übereinstimmt; — ich werde daher dasjenige darüber sagen, was ich darüber gefunden habe.

Wird angenommen, dass derjenige Raum, welcher von den Molecülen eines Körpers ausgefüllt wird, ein für allemal constant ist, alsdann darf der Molecularzwischenraum gleichgesetzt werden demjenigen Raum, welcher von den Körpermolecülen z. B. bei der Temperatur 0° C. nicht ausgefüllt wird, vermehrt um die Volumzunahme des Absorbenten durch die Temperatur und in Folge der Absorption. Ueber die letztere Grösse liegen nun einmal keine Messungen vor und anderseits werden dieselben für den Fall, dass vom Absorbenten keine sehr beträchtlichen Gasquantitäten absorbirt werden, wahrscheinlich vernachlässigt werden dürfen. Der Molecularzwischenraum bleibt unter dieser Voraussetzung, so lange der Absorbent derselbe bleibt, immer derselbe, und ist die Volumzunahme des Absorbenten in Folge der Temperatur in der Formel $1 - \beta t + \gamma t^2 + \dots$ ausgedrückt, so ist (wenn der Absorbent bei 0° C. die Volumeinheit besitzt) der Molecularzwischenraum folgender Ausdruck, wenn derselbe für 0° mit M^0 bezeichnet wird:

$$M_0 - \beta t + \gamma t^2 + \dots$$

Damit sich nun dieser Ausdruck auf die Einheit des Volumens (vor der Absorption bei der Temperatur t) bezieht, muss dieser Ausdruck noch durch $1 - \beta t + \gamma t^2 + \dots$ dividirt werden.

Die Formel für den Absorptionscoefficienten hat eine ziemlich complizirte Gestalt; sie vereinfacht sich aber für solche Gase, bei denen in Folge der Ab-

sorption eine zu vernachlässigende Volumzunahme des Absorbenten eintritt, durch folgenden Umstand: Es haben nämlich Bunsen für die Absorption durch Wasser und Carius für die durch Alcohol den Absorptionscoefficienten einiger Gase (für Wasser: Wasserstoff, für Alcohol: Sauerstoff und Kohlenoxyd) constant gefunden. Heisst nun ein solcher constanter Absorptionscoefficient für einen Absorbenten a_0 , und wird der Absorptionscoefficient eines andern Gases durch diesen dividirt und die Summe der Exponenten von e mit $\frac{D}{1+\alpha t}$ bezeichnet, wenn noch der Ausdehnungscoefficient für die Gase als derselbe angenommen wird, so ist die Formel für den Absorptionscoefficienten eines beliebigen Gases durch Wasser oder Alcohol:

$$a = a_0 e^{\frac{D}{1+\alpha t}}$$

Berechnet man nach dieser Formel die Werte von D z. B. für $t = 0$, so findet man, entgegen dem, was man erwarten würde, dass, das Moleculargewicht des Wasserstoffs als zwei angenommen, die Werte von D sich nicht wie die um 2 verminderten Moleculargewichte der Gase verhalten. Es ist dies bemerkenswerth, denn es scheint von vorneherein nicht sehr natürlich für die gegenseitigen Actionen der Molecüle ein anderes Gesetz anzunehmen, als das, welches Newton für die Weltkörper gefunden hat (einfache Proportionalität der Wirkung mit dem Producte der Massen). Als Beispiel — für den Fall, dass Wasser der Absorbent ist, — von den Verhältnissen, in welchen bei demselben äussern Gasdruck und bei 0° C. die

absorbirten Gase mehr gepresst sind als Wasserstoff führe ich folgende Zahlen an:

Aethyl	1.7 mal
Stickstoff	11.0 „
Sauerstoff	2.2 „
Grubengas	2.9 „
Kohlengas	1.77 „
Methyl	4.7 „

Die Grössen M_0 und K habe ich direct nicht berechnen können; die Kenntniss derselben würde aber sehr vortheilhaft sein, einmal für die Gasabsorption, und, weil auf eine einfache Art ungeheure Drücke zur Compression der Gase entwickelt werden können. Wahrscheinlich lässt sich aber M_0 beobachten und zwar auf folgende Art: Jener Moment, bei welchem das absorbirte Gas flüssig wird, erscheint für die Beobachtung dadurch ausgezeichnet, dass dabei plötzlich eine grosse Quantität Gas mehr absorbirt wird, und dass, wenn der äussere Gasdruck z. B. durch Compression vermehrt wird, kein Gas mehr absorbirt wird. Kennt man nun das absorbirte Gas-Volumen in diesem Momente und die Dichte des condensirten Gases aus einer directen Beobachtung, so liesse sich die Grösse M und darans M_0 berechnen. Um aber eine beiläufige Idee von der Grösse M_0 , K und der Verdichtung eines Gases zu bekommen, nehme man $\frac{1}{M_0}$ z. B. = 520,000 an. Man erhält da für Wasserstoff (Absorbent-Wasser): $K = 9.2$ und die Verdichtung im Absorbenten $1 \frac{\rho^1}{\rho_0} = 10.000$.

Ich behalte mir den Gegenstand zu weitem Unter-

suchungen vor; derselbe scheint auch eine genauere experimentelle Untersuchung, für weitere Temperaturintervalle, und namentlich bei condensirbaren Gasen zu erfordern, als dies bisher geschehen war.

Die Entdeckung der Nilquellen.

Von

Dr. J. J. Egli.

„Die Erde tritt nur allmählig aus dem Dunkel hervor.“ Dieses Wort¹ bestätigt kein Erdtheil vollkräftiger als Afrika und in Afrika kein Gegenstand mehr als die Quelle des Nils — dieses grössten der afrikanischen Ströme, des „werkthätigen“², dieses historischen Stroms, in dessen Gebiet wir, „wie an keinem andern Flusslaufe hinaufwandern zu den dunkelsten Fernen der Vergangenheit.“⁴

Das dritte Jahrtausend seiner Geschichte war schon zur Hälfte über dem Wunderstrom weggezogen, als über dessen Ursprung noch keiner der Aegypter, Libyer noch Hellenen Bescheid wusste und ein Inhaber ägyptischer Weisheit jenes Märchen von Kroph und Mophi vorbrachte, welches dem Vater der Geographie ein ungläubiges Lächeln entlockte³. Die Vorstellungen, welche durch die Expeditionen der Lagiden so glücklich der Wahrheit sich näherten, bedurften noch zwei weitere Jahrtausende, um die eine Thatsache vom Nilursprung festzustellen.

¹) Ritter, *Geschichte d. Erdkde.*, herausg. v. Daniel 1861 p. 1.

²) Herod. II. 11.

³) Herod. II. 28. Vergl. übrigens Tacitus, *Annal.* II. 61

Wer sich unterfängt, dieses Auf- und Untertauchen gewonnener Erkenntniss in einen engen Rahmen zu bringen, läuft — von der Stoffmasse fast erdrückt — Gefahr, nur die nackten Thatsachen an einander zu reihen. Das würde jedoch dem Zweck der vorliegenden Schrift nicht entsprechen, und sie zieht es vor, jene Klippe auszuweichen, indem sie viel Material über Bord wirft.

I. ALTERTHUM.

Am Nil auf und ab pulsirte früh das Leben der Völker. Die Invasion, welche der alte Thron von Memphis unter *Sesortosis* (—2300) ausführte, machte die Nubier zinspflichtig. Die obere Nilregion gewährte der durch Hyksos vertriebenen (13.) Dynastie ein Asyl und bildete auf Jahrhunderte das eigentliche Reich der Pharaonen, bis es gelang, die nomadischen Usurpatoren aus Aegypten zu vertreiben. Ob im Verlauf Nubien an Emancipation dachte? Wenigstens erneuerte sich der frühere Kriegszug unter *Ramses Miamen*, den die Griechen als *Sesostris* aufführen (—1400). Der berühmteste Eroberer, welcher je den Herrschersitz Thebens eingenommen, zog hinauf in jene Gebiete, wo, von Barbaren umgeben, ein Ableger ägyptischer Cultur seine Blüthen trieb. In der Folge aber stiegen die äthiopischen Könige von den Kataraktenländern herab: auf dem Throne, dem sie einst tributär gewesen, herrschten sie, bis die Dodekarchie den Weg bahnte zu Psammetichs folgenschweren Reformen (—650), welche die Anhänger des Alten nach Nubien trieben und so eine neue Wanderung ägyptischen Wesens veranlassten.

Von all diesen Fluctuationen des Völkerlebens zog die geographische Kenntniss wenig dauernden Gewinn. Noch im homerischen Zeitalter (—950) ist Thebae am Aigyptos die äusserste Südstadt. Jenseits wohnten, als südlichstes Grenzvolk der Erde, jene Aithiopes, welche durch ihren (griechischen) Namen an die Sonnenglut erinnern: dort ‚färbt‘, um mit dem alten Tragiker¹ zu reden, ‚der Gott in seinem Laufe mit des Russes finstern Glanze die Haut des Menschen und kräuselt ihm dörrend das Haar‘. Wie alle Quellen und Flüsse, so sollte auch der Nil dem Okeanos entströmen, und noch der Geograph von Milet² führt die Argo durch den Nil in das mare internum zurück. Verschiedene Versuche sollten die Nilschwelle erklären; dass aber in Homer selbst der Fluss der anschwellende heisst³, lässt aus Analogien schliessen, dass man früh auch der wahren Ursache auf der Spur war.

So ist denn der Halikarnassier ‚von klassischer Bildung und feinem Beobachtungssinn der erste wichtige Augenzeuge‘, der Aegypten bis Elephantine bereiste (ca. — 445) und uns vom Nil Bericht gibt. Noch vier Monden weit reiche der bekannte Theil des Stromlaufs. Bei Syene fangen die Aethiopen an, unter denen die Leute von Meroe und die Makrobier zu unterscheiden seien. Die ersten vier Tagereisen (durch die kleinen Katarakten) müsse das Fahrzeug an Leit-

¹) Theodectes von Phaselis in Prichard I. p. 431.

²) Hekataös (ca. — 500), Scholien zu *Apollon Rhod.* Argon. IV. 259.

³) Homer, Od. IV. 477 u. 581. Vergl. auch Strabo I. 2, 30 u. XVII. 1, 5 (Pariser-Ausgabe von Müller etc.).

seilen gezogen werden. Nachher komme man in ruhiges und seeartig breites Gewässer mit der Insel Tachompso¹ (unser Derar).

Weiterhin sei der Strom völlig unfahrbar (die grossen Katarakten); erst nach 40 Tagmärschen längs des Flusses komme eine schiffbare Strecke, auf welcher man nach 12 Tagen Meroe erreiche. Wo aber die Quellen liegen, sei nicht zu erfahren gewesen, weil Niemand es wisse. Jedenfalls entspringe der Nil nicht aus dem Okeanos, sondern komme sehr weit her aus dem libyschen Westen². Die herodotische Annahme einer Verschwisterung von Nil und Niger hat zwei Jahrtausende weit überdauert³; erschüttert jedoch wurde sie zur Zeit der Lagiden, wie schon der indische Zug des *Makedoniers* (—330) in anderer Hinsicht Licht auf die physische Geographie, speciell für den Nil, geworfen hatte⁴.

Die Streifzüge nach Inner-Afrika befriedigten ein Bedürfniss des Kriegs und des Luxus: sie waren Elefantenjagden in grossem Maassstab, theils aber auch förmliche Entdeckungsreisen, durch meteorologische Speculationen über die fernen Ursachen der Nilschwelle veranlasst und auf Kosten der Regierung unternommen, weil⁵ *Ptolemäus Philadelphus* († — 273), wegen Wissbegier und Körperschwäche immer neue

¹) D. h. Krokodileninsel, s. Champollion, *L'Egypte sous les Pharaons* I. p. 152.

²) Herod. II. 31.

³) Vergl. *Bulletin de la S. d. G. Mars* 1829; Ritter, *Erdkde.*, 2. Aufl. I. p. 523—528 u. Rüppell, *Reise in Abessinien* I. p. 381.

⁴) Strabo, XV. 1, 25.

⁵) Strabo, XVII. 1, 5.

Zerstreuungen und Ergötzlichkeiten suchte¹. Gewiss drangen die Jäger — wie zum Ras Fellis (= Cap der Elephanten), also dem Cap Aromatum der Alten oder Gardafui der Portugiesen oder Ras Dschard Hafun der Araber — so auch bis zu den äquatorialen Quellrevieren des Nils vor. Die alexandrinischen Gelehrten waren in der Lage, alles zu sammeln, was sich auf die damalige Kenntniss der Erde bezog.

Aus dieser Schule ging Eratosthenes (—200) hervor, der grösste Gelehrte seiner Zeit, der durch Messung eines Breitengrades zuerst den Umfang der Erde zu bestimmen versuchte¹. Ihm folgte Strabo (50), dem Tyrier Marinus² hingegen Claudius Ptolemäus (140).

Die Vorstellungen des Geographen von Pelusium, wie sie in seiner Geographie entwickelt und die durch den Alexandriner Agathodämon (5. Jahrh.) cartographisch niedergelegt worden sind, nähern sich der Wahrheit auf überraschende Weise. Ptolemäus³ kennt die afrikanische Ostküste bis zur Handelsstadt *Rhapta* (an der Lufjimündung?) und hat von Schiffern gehört, dass weiter nach Süden die Küste zu einem Vorgebirge vortrete, das er *Prasum promontorium* (Cap Delgado?) nennt. In dieser Gegend liege die Insel *Menuthias* (Zanzibar?); auf der festländischen Küste aber wohnen die *menschenfressenden Aethiopen* (etwa die Amakua? diese wohnen freilich heutzutage viel südlicher) und weiter im Innern erheben sich seine *Lunae Montes*

¹) Cleomedes, *Circ. insp.* lib. I.

²) Nach Masudi Zeitgenosse Nero's (60).

³) Cl. Ptolem. *Geogr.* IV. 8, 3. t. I. p. 283 ed. Nobbe.

oder Mondberge (Unyamuesi oder aber Kilimandscharo-Kenia?), die mit ihren Schneemassen zwei See'n speisen¹⁾, einen *Nili palus orientalis* (Nyanza?) und einen *Nili palus occidentalis* (Luta Nzige Lake?). Hier seien die Quellen des Nils, und in der That, diesem Strom gegenüber, den Ptolemäus freilich zu weit nach Süden (12° 30' S. Br.) verlegt, erscheinen die abessinischen Flüsse, sowohl der *Astaboras* (Atbara) als der *Astapus* (blauer Fluss), der dem *Coloësee* (Zana) entspringt, als blosse Nebengewässer, während sie nach Strabo's Vorstellung dem Hauptstrom mindestens ebenbürtig waren.

Vor Ptolemäus war von Norden her auch die mittlere Region unsers Bahr el Abiad besucht worden — ein Ziel, das bis zur ägyptischen Expedition nie wieder ein Europäer erreicht hat. Nero (60) hatte zwei Hauptleute abgesandt, die Nilquellen zu suchen. Auf der Fahrt²⁾ kamen sie zu so ungeheuren Sümpfen, dass deren Ausdehnung selbst den Anwohnern unbekannt war. Zu Lande konnte man jene Reviere gar nicht und zu Schiffe nur schwierig passiren, da sie mit hohem Grase und Röhricht durchwachsen waren.

Hält man die Berichte des Ptolemäus und der ernerischen Centurionen zusammen, so ist unverkennbar, dass in den Hauptzügen unsere Kenntniss der obersten Nilregionen ungleich vollständiger war vor 17 Jahrhunderten als vor einem 1/4 Jahrhundert.

1) τὸ τῆς Σιλήνης ὄρος ἀφ' οὗ ὑποδέχονται τὰς χιόνας αἱ τοῦ Νείλου λίμναι. ib

2) Seneca, Quaest. nat. lib. VI. 8.

II. MITTELALTER.

Die Finsterniss der nachrömischen Zeit (476 u. ff.) wurde kaum vom Schimmer der Morgenröthe getroffen, als sich eine gewaltige Barriere zwischen Orient und Occident legte (640). Von den Christen, welche in das Innere Afrikas flohen oder, wie in den obern Nilländern, dem Andrang des Islam widerstanden, war Europa abgeschlossen. Der Nil verödete mit Alexandria, dessen Gelehrsamkeit in Bagdad und andern Kalifenstädten eine Zuflucht fand. Die meisten Schriften der Griechen und Römer wurden in's Arabische übersetzt, und das europäische Mittelalter lernte früher den „Batolema“ als den Ptolemäus kennen. Mit Wehmuth bemerken wir auf den Carten jener Zeit, z. B. der Florentiner Seekarte von 1351¹, den Rückgang in der Kenntniss der Erde. In den arabischen Geographen hauptsächlich in Edrisi (1150), Abulfeda (1320), Ebn Batuta (1350), Leo Africanus (1520) und wohl noch weit vollständiger in lange unediert gebliebenen², finden wir die damalige Kenntniss des Orients und insbesondere der obern Nilgebiete.

Die vielgereisten Araber, Edrisi voraus, schliessen sich in der Hauptsache Ptolemäus an: Unter 16° Südbreite seien, am *Djbel el Komri*, zehn Nilquellen, die je 5 und 5 in zwei See'n sich sammeln; jeder dieser See'n sende 3 Abflüsse in den einen grossen unter dem Aequator gelegenen See *Cura*, welchem

¹) S. Peschel, *Geschichte d. Erdkde.* p. 177.

²) Ueber Moqaddazy s. Petermanns *Mittheilgen.* 1864. p. 355.

nach Norden der *Aegypti Nilus*, nach Westen der *Nilus nigrorum* entströmen. Abulfeda gibt ihm sogar einen östlichen Ablauf zum indischen Ocean, unsern *Makadsch* oder *Zebee*. Von den Arabern hat unsere Erdkunde u. a. die Bezeichnungen *Bahr el Abiad* weisses Wasser und *Bahr el Azrek* blaues Wasser angenommen. So waren die Araber des Mittelalters auf der richtigen Fährte, während Europa, durch eine irrige Deutung der adulitanischen Hafeninschrift verleitet¹, lange den Atbara für den Quellfluss des Nil hielt. Man begegnet diesem Irrthum noch im 15. Jahrhundert; er spuckt selbst noch in dem bekannten Projekte *Albuquerque's*, der, um Aegypten auszuhungern, den Atbara in das rothe Meer ableiten wollte².

Die ersten, welche — den Rechtgläubigen zum Schrecken — Freundschaftsverhältnisse mit den Saracenen anknüpften, waren die *Venetianer*; aber directen Zugang in die obern Nilreviere verschafften uns die Seefahrten der *Portugiesen*.

Nachdem *Marco Polo* (1298) die seit den Kreuzzügen datirende Annahme von der Existenz eines priesterlichen Christenkönigs in Mittel-Asien unhaltbar gemacht und von dem Lande *Abasch* und seinem christlichen *Neguz Neguschi* (= König der Könige) erzählt hatte, gelangten die von *Johann II.* ausgesandten Mönche an den Hof des vermeintlichen *Preste Joam*

¹) Der ägyptische Mönch *Kosmas* († 547) bezog nämlich die Eroberungen in Semene, »jenseits des Nils« (*Tacazze*), auf *Ptolemäus Euergetes* anstatt auf den abessinischen König *Aizomas*, S. in *Fabr. Bibl. Gr. lib. III. c. 25 § 32.*

²) *S. Europa* 1861, Nr. 7.

(1490). In dem wirren Jahrhundert ihres Aufenthalts¹ bereisten die Jesuiten² das Land, die östlichen Theile wenigstens, überlieferten uns auch Erkundigungen über die westlichen Gebiete und — auf astronomische Beobachtungen gestützt — jene Carten, welche die Grundlage für alle seitherigen geworden sind³. Mit Ausnahme des Arztes Poncet⁴ und

1) Unter der Regierung des Neguz Socinios (1632) wurden die Portugiesen theils ermordet, theils verjagt, und das Land verschloss sich für die Fremden.

2) So insbesondere die beiden Patres Peter Paëz und Jérôme Lobo. Der erstere hielt sich 16⁰³/₂₃, also bis zu seinem Tode, in Abessinien auf. Er hinterliess eine portugiesisch geschriebene Relation, in welcher er das Land und dessen Geschichte beschrieb. Diese Schrift wurde durch den P. Franz de Carvalho nach Rom gebracht und scheint verloren gegangen zu sein bis auf das Bruchstück, welches Athan. Kircher in seinem *Oedipus Aegyptiacus* mittheilt. Die ‚Nilquellen‘ finden sich hier (in lateinischer Uebersetzung) beschrieben *Synt.* I, c. 7, pp. 57 ff. — Lobo war später (16²⁵/₃₂) in Abessinien und verliess das Land zu Folge dem Decret Socinios (Note 1). Seine Reisebeschreibung wurde zuerst durch Legrand in's Französische übersetzt: *Voyage historique d'Abyssinie*, 1728. Auch er hatte die ‚Nilbrunnen‘ besucht und beschreibt sie (in der französischen Uebersetzung) p. 105 ff.

3) Und sich wiederholt gegenüber neuern Angaben als richtig erwiesen haben, namentlich auch gegenüber Bruce, der (*Travels* III, pp. 615 ff.) sich die Ehre der Entdeckung der ‚Nilbrunnen‘ zuschrieb und (*Tr.* I, p. 237) seine Vorgänger Paëz und Lobo für Betrüger erklärte (die die Nilquellen und den Alatafall nie gesehen hätten) und ihrer Carte eine absichtlich falsch gezeichnete entgensetzte. S. auch *J. R. G. S.* XVII, p. 5.

4) Dieser französische Arzt, an den Hof des abessinischen Königs berufen, reiste 1698 durch Sennaar nach Gondar und kehrte 1700 auf derselben Route zurück. Siehe seine *Relation abrégée d'un voyage en Ethiopie*.

einer *Franciscanermission* (1750) war der Schotte Bruce¹ der erste, der (1769/72) das kühne Wagstück einer abessinischen Reise wieder ausführte.

Was durch diese Pioniere äthiopischer Kenntniss und was durch die Neuern: Salt², Rüppel³, Cailliaud⁴, Isenberg⁵, Krapf⁶, Beke⁷,

¹) Er war über Syene nach Kosseir gegangen, vom rothen Meer nach Abessinien und kehrte über Sennaar nach Aegypten zurück. Vergl. seine *Travels to discover the sources of the Nile*. 5 Bde. 1790. Seine Beschreibung der ‚Nilbrunnen‘ findet sich im dritten Band pp. 595 und weiter.

²) Der Engländer Henry Salt hat sich namentlich um die Beschreibung zahlreicher Denkmäler verdient gemacht. Siehe s. *Account of a voyage to Abyssinia etc.* 1814.

³) Eduard Rüppel, ein Deutscher, vorzugsweise Zoolog, hielt sich zwei Jahre (1831/33) in Abessinien auf. Vergl. seine ‚*Reise in Abessinien*‘. 2 Bde. 1838/40.

⁴) Ein französischer Juwelier, der in die Dienste Mehemet Ali's getreten war und mit dem ägyptischen Heer durch Nubien und weiter vorrückte. Er hat unter Anderm auch die berühmten Smaragdgruben der Alten wieder entdeckt. Siehe seine *Voyage à Meroë*, 1823 ff. Wilkinson, der Abessinienreisende, nennt ihn (in *J. R. G. S.* 1851, p. 154) *that indefatigable traveller* und spricht mit viel Anerkennung von seiner Carte.

⁵) K. W. Isenberg ein Württemberger, der als Missionär in den Dienst des Church Missionary Society trat und zwei Mal (1839/43) in Abessinien etc. sich aufhielt. Er war 1839 vom Hafen Tajurrah aus in das Innere gelangt. Siehe seine Schrift: *Abessinien und die evangelische Mission*, 1844.

⁶) L. Krapf, Landsmann, Berufs- und Reisegenosse Isenbergs, war 18 Jahre in Abessinien, Schoa und der Kilima Njaro-region. Vergl. seine *Travels, researches and missionary labours* 1860 (sind den früher erschienenen ‚Reisen in Ost-Africa‘ vorzuziehen).

⁷) Ein Engländer, der 1841 mit Krapf in Schoa war und längere Zeit für den Sobat als wahren Nil plädirte. Vergl. seine in Yejubbi

Schimper¹, Heuglin², Munzinger³ und andern zu Tage gefördert worden, kann hier nur angedeutet werden.

III. ABESSINIEN.

Dem Chaos entstieg in lebensvoller Gestalt ein herrliches Alpenland mit Volk und Reich. Ein Reich, dessen Sagenzeit die Königin von Saba zur Stamm-mutter einer salomonischen Dynastie erhebt und dessen Geschichte heller wird seit Frumentius, dem ersten Bischof Abessinians (327).

Dauernder als eine über 300jährige Entthronung wurde den Neguz die Gefahr, als zur innern Zerrüttung die Kämpfe sich gesellten gegen den von Nord und Ost andringenden Islam und gegen die von Süd und West einfallenden Neger. Solchem Stoss

9. Febr. 1843 entworfene Carte von Kaffa etc. im *J. R. G. S.* XVII, p. 84.

¹) Ein deutscher Arzt, der längere Zeit für naturhistorische Zwecke in Tigre und andern abessinischen Landschaften zubrachte (1838 und wieder 1840).

²) Theod. v. Heuglin, hauptsächlich Zoolog, hat in Abessinien und den Uferländern des rothen Meeres eine Menge von Kreuz- und Querfahrten gemacht. Wurde österreichischer Consul in Chartum.

³) Werner Munzinger, ein Schweizer, der nach längerem Aufenthalt unter den christlichen *Bogos* seine Schrift: *Ueber die Sitten und das Recht der Bogos* 1859 erscheinen liess. Vor 1852, wo die Lazaristenmönche *Stella* und *Sapeto* hinkamen, war das Land der Bogos so viel wie unbekannt geblieben. Zu Anfang 1854 wurde es von *Plowden*, dem englischen Consul in Massaua, im Mai desselben Jahres von Munzinger besucht, der 1855 dort seinen bleibenden Aufenthalt nahm.

konnte nur ein kräftiger, thätiger Menschenschlag widerstehen. Sinnreich vergleicht sich das abessinische Volk mit der Denguelat, der prachtvollen von stachliger Hülle umgebenen Cnicusblume¹. So auch das Land. Von dem Meere trennt es der glühende, wasserleere Küstensaum der Samhara; über Enarea und Kaffa läuft es in wilde, wenig bekannte Bergreviere aus, und im Norden und Westen liegt eine 8—12 g. Meilen breite, feuchte Waldregion vor, wo ein fetter, schwarzer Boden (Mazaga) mit fließenden und stehenden Wassern wechselt, wo in hochschattigen Wäldern Elephanten, Nashörner und Eber, Büffel und Carnivoren sich tummeln, im Laubwerk Affenheerden und Vögelschaaren schreien, und wo im Kampfe gegen die Bestien, die Aelpler und Bischarin, wie gegen die schwüle, fieberdrohende Luft die verachteten *Schangalla* (= die Schwarzen der Tiefe) wohnen: die Elephantophagen und Struthiophagen oder — wie am Takazze — die Hylophagen und Ichthyophagen, die zur Zeit der Ueberschwemmung in die zahlreichen, selbstgegrabenen Sandsteinhöhlen der Vorberge — als Troglodyten² — sich zurückziehen.

Kolla (= Tiefland) heisst dieses äthiopische ‚Tairai‘, und richtiger als wir, die wir den Namen der alten Küstenstadt Abassia³ auf das Binnenland über-

¹) Ritter, *Erdkunde* I, p. 207.

²) Vergl. Herod. lib. IV. 183 und Lyon: *A narrative of travels* p. 189.

³) Latinisirt aus dem arabischen ‚Habesch‘.

tragen¹, nennt — im Gegensatz zur Kolla — der Abessinier sein Land *Alberegran* (= Hochland) oder *Daga* (Bergland). Dort oben, auf der wohlbewässerten, fast waldlosen, stellenweise trefflich bebauten, sonst aber von Alpweiden eingenommenen, viehrefeichen Hochterrasse, wo der ewige Frühling nur durch die gewitterüppigen Tropenregen unterbrochen wird, wo Schneegebirge die Plateaux umstehen und so vieles mangelt, was in Thier- und Pflanzenwelt an Afrika erinnern könnte², wo wir, dem Aequator so genähert, die Agrumen und die Weinrebe — wohl durch die Portugiesen importirt — wieder finden: dort ist die Geburtsstätte der rechtseitigen Tributären des Nils. In dem reizenden Alpenlande *Gojam*, Bezirk *Saccala*, dem Sitze unvermischter, heidnischer Autochthonen, die noch jetzt den Landesgöttern, dem Genius des Nils und dem Bambus, alljährlich opfern, auf grasreicher Höhe im halbmondförmigen Thale, angeblich 9900' üb. M., fand zuerst Paëz die drei

¹) In der unrichtigen Form *Abyssinia* (anstatt *Abassinia* oder *Abessinia*) schon von Johnson in seiner Uebersetzung von Lobo's *Voyage to Abyssinia* 1735 angenommen. S. Isenberg, *Abessinien und die evangelische Mission*, 1844, I, p. 1.

²) Die grossen afrikanischen Hufthiere — wie Elephant, Nashörner, Dromedar, Büffel, Antilopen — und die grossen Steppenraubthiere fehlen, ebenso Zebra und Giraffe (die Zebra's, welche einst als kostbare Geschenke von Habesch an die europäischen Höfe gesandt wurden, stammten aus den Waldungen der Gallaländer). Im Zana gibt es noch Flusspferde (angeblich jedoch sind sie dort kleiner), aber keine Krokodile. Zahlreich ist die *Zubbee* (*Hyaena crocuta*), die allnächtlich die Strassen von Gondar besucht und bis 12000' üb. M. vorkommt. Rüppel, *Neue Wirbelthiere* 1832, p. 40.

wasserreichen ‚Nilbrunnen‘, nach seiner wie Bruce's Meinung die Quellen des wahren Nils¹, wie sie durch ein sumpfiges Terrain sich winden, um hierauf in felsigem Bett als rauschender Mühlbach hervorzubrechen, und im Zickzack über Felstrümmer stürzend, zum Plateau des *Zana* (6000' üb. M.) hinunter zu rauschen.

Dieser, der Bahr Zena der Portugiesen², der Tana der Amhara, ist ein gegen 10 Meilen langer und bis 7 Meilen breiter, herrlicher, mit grünen, bewohnten Inseln übersäeter Alpensee, dessen klare von Schilfkähnen belebte Flut den tiefblauen Himmel wieder spiegelt. Von den kühnen Trachyt- und Basaltgebirgen, die die Uferebene umkränzen, stürzt eine Fülle warmer Quellen in mehr als 30 Bergströmen herab. Ohne mit dem Seewasser sich zu mischen, zieht der ungestüme Gebirgssohn hindurch, bricht mit Gewalt aus dem südöstlichen Winkel des See's hervor, bildet 2 Meilen weiter den 40' hohen *Alata-Fall*³ und stürzt sich dann durch seine *Via Mala*, über welche die Portugiesen die Brücke *Deltei* — ‚die einzige, die der Nil trägt‘ — gesprengt haben. Weiterhin die Bergwasser sammelnd, beschreibt der Abai (= Riese) seine Spirale um das Land *Gojam*,

¹) Dass diese Ansicht lange die herrschende blieb; zeigt sich weiter unten.

²) Jellez, *Historia general de Aethiopia a Alta* 1660, p. 14.

³) Eigentlich *Tis Esát* = Feuerrauch (*J. R. G. S.* XIV, p. 49). Den gebräuchlichen Namen gab ihm P. Lobo (s. in Legrand's Uebersetzung, p. 108) nach einem unbedeutenden Fluss, der oberhalb des Wasserfalls in den Abai mündet. Vergl. darüber Bruce, *Travels*, III, p. 425!

die Peninsula der Portugiesen, und bricht endlich, als Bahr el Azrek¹, in 3 Katarakten, deren oberste 280' hoch ist, hinaus in das Land der Schwarzen, beruhigt, Goldwäschen unterhaltend, Sennaar entgegen, zur Vereinigung mit dem weissen Nil.

IV. BELLET-SUDAN.

Es liegt nicht in meiner Aufgabe, zu zeigen, wie und warum das Stufenland der Nilkatarakten so auffallend spät bekannt wurde. Bekanntlich kam noch die *französische Expedition* von 1798 nicht über Aegypten hinauf. Indem sie aber an der ‚Marke der Civilisation‘ stehen blieb, sorgte sie wenigstens für ein genaues Kartenbild der Cataractes minor². Was Mehemet Ali seit 1812 in Unter-Nubien begonnen, das vollendete er 8 Jahre später in der obern Hälfte des Landes. Sie waren gezählt, die Tage des mächtigen Reiches, welches drei Jahrhunderte früher auf dem Duab zwischen dem weissen und blauen Nil durch einen Schangallastamm gegründet, die *Fungi* (= Sieger) zum Islam übergeführt hatte, ganz ähnlich wie ‚einst durch siegende Germanen christliche Reiche gestiftet wurden‘. Noch träumt man im ‚Ost-Sudan‘ so gerne von jenen Zeiten, wo die zu Sennaar, Fazokl und Roseires, zu Berber und Halfai sich ihre Häuptlinge wählten und mit der königlichen Würde bekleideten, wo auf der Insel Argo noch tausend Schöpfräder kreisten, wo die Frauen goldene

¹) Eine Discussion über den Abai, als Oberlauf des Bahr el Azrek, s. im *J. R. G. S.* XVII, p. 10 ff.

²) *Descript. de l'Egypte* Ant. I, 30.

Ringe in Nasen und Ohren, an Händen und Füßen trugen und in seiner Heimat auch der dunkle Mensch sich seines Lebens freuen durfte¹.

Allein selbst jene berühmten Reiterschaaren, die, in Schuppenkürasse gekleidet und mit Lanzen bewaffnet, auf Dongolahengsten zu fechten pflegten, die niebesiegten *Scheikie* unterlagen auf dem Blutfelde von *Korti*, und die Brandnacht, in welcher der kühne *Melik*, zubenannt el Nimr (= Tiger), Mehemet Ali's jüngsten Sohn Ismael Pascha den Flammen überlieferte², wurde durch den von Kordofan herbeieilenden *Mohamed Bey el Desterdar* schrecklich gerächt. Er wurde el Djelad (= Henker) des Landes; aber Bellet-Sudan war der ‚Civilisation‘ geöffnet, und in der That, die Vervollständigung unserer Kenntniss der obern Nilländer ruht ganz wesentlich auf dem Kriegsglücke des Sesostris der ägyptischen Neuzeit.

Dort wo der blaue Fluss sein durchsichtiges, fast meergrünes Wasser zu den angeblich drei Mal stärkern, trüben, milchähnlichen Fluten des weissen Nils gesellt, um noch weithin gesöndert neben ihm hinzuzfliessen³, also zwischen der Confluenz zweier Ströme, deren jeder die majestätische Breite des Rheins bei Köln hat⁴, lag, von Urwald umgeben,

¹) Andree's *Globus* III, p. 247.

²) Im October 1822.

³) Murray, *Life of Bruce* 1808, p. 418. Vergl. auch Linant in *J. R. G. S.* II, p. 185 u. a. m. Dass die Superiorität, wenigstens hinsichtlich des Volumens, dem weissen Nil gehört, ist seit Russegger (*Reisen in Europa, Asien und Afrika* 18¹¹/₁₈, 2. Bd. th. I, p. 515 und ausführlicher ib. th. II, p. 82) entschieden.

⁴) Russegger, *Reisen etc.* 2. Bd. I, p. 516.

ein Fischerdorf. Oberhalb desselben, dicht am blauen Flusse wegen des Trinkwassers, baute man (1823) für die türkischen Soldaten *Toguls*, landesübliche, runde Strohütten mit überhängendem Spitzdach, später wegen wiederholter Feuersbrünste *Thanka*, einstöckige Lehmgebäude mit Plattdach; es kam hierzu eine Wohnung für den Befehlshaber, es entstanden Gefängnisse, Bazars, Moscheen u. s. f. Nach dem Ras el Chartum (= Ende des Rüssels), jener Landspitze, die seither ein Zeughaus bekommen und daher in *Mandschera* (= Arsenal) umgetauft wurde, nannte sich die neue Stadt Chartûm.

Diese ‚Königin des Bellet-Sudan‘ wurde, wie der Stützpunkt der neuen Macht und das Centrum einer neuen Verkehrswelt, so auch der Ausgangspunkt für eine vielgliedrige Kette geographischer Entdeckungsreisen. Diejenige *Linant's*¹, *Ehrenberg's*², *Rüppel's*³, *Russegger's*⁴ hielten sich noch innerhalb der arabischen Welt und des türkischen Scepterbereichs;

¹) Ein Ingenieur, der im Auftrage der britisch-afrikanischen Gesellschaft reiste und auf dem weissen Nil 1827 bis *El Ais* 13°43' N. B. vordrang. Er bemühte sich, über den Ursprung des Bahr el Abiad zuverlässigere Berichte zu erhalten. Siehe sein *Journal of a voyage ou the Bahr el Abiad* im *J. R. G. S. II* (1832).

²) Der deutsche Naturforscher, der 1820/26 mit Dr. Hemprich Aegypten, Nubien etc. bereiste, und dann seine ‚*Naturgeschichtlichen Reisen durch Nord-Afrika und West-Asien*‘ 1828 erscheinen liess.

³) Siehe pag. 25. Note 3.

⁴) Joseph v. Russegger, ein Oesterreicher, kam 1837 mit Theod. Kotschy bis El Ais. Durch seine ‚*Reisen*‘ (vide pag. 31, Note 3) wurde er ‚eine der ersten Autoritäten für die Geographie und Naturgeschichte der Nilländer‘.

dann folgten die grossen Expeditionen, welche von Mehemet Ali ausgesandt¹⁾ und von mehrern Europäern, namentlich auch dem ältern Werne²⁾, begleitet wurden.

V. MEHEMET ALI.

Wie die durch Prunkliebe und Herrschsucht der Lagiden veranlassten Elephantenjagden, so sollten auch diese neuzeitlichen, von Herrsch- und Geldgier zunächst dictirten Sendungen zu geographischen Entdeckungen führen. Diese drei Expeditionen, mit bedeutenden Flotten und viel Mannschaft unternommen³⁾, fanden statt:

¹⁾ Nach Russegger war Mehemet Ali (Januar und Februar 1839) persönlich am blauen Fluss hinaufgedrungen und bis über Fazokl gekommen (*Bullet. de la S. d. G.*, 2. sér. XI, pp. 253—257). Der Anblick des weissen Nils gab ihm die erste Idee zu den spätern Expeditionen.

²⁾ Wissenschaftlicher Chef der zweiten dieser Expeditionen war einer der europäischen Experten, welche Mehemet Ali nach Fazokl begleitet hatten: der französische Ingenieur D'Arnaud, der seine Berichte im *Bullet. de la S. d. G.*, 2. sér. XVIII, pp. 367—384, ib. XIX, pp. 89—95 niederlegte. Wir folgen dem Rapport Dr. Friedr. Werne's (der als Militärarzt im Bellet-Sudan war) in Ritter *'Blick auf das Nilquellland'*, pp. 42 ff. Weitere europäische Mitglieder dieser Expedition waren der Ingenieur Sabatier und der Sammler Thibault. Der Bericht im *Bullet.* steht — angeblich weil bei einem Schiffbruch auf der vierten Cataracte alle Sammlungen (doch nicht das Journal) verloren gingen — an Werth unter demjenigen Werne's, bringt es aber nicht über sich, diesen Mann unter den *'Européens associés au chef égyptien'* zu nennen.

³⁾ Nach pag. 62 der Ritter'schen Schrift bestand die erste Expedition (unter Selim Bimbaschi's Commando) aus 400 Mann, 12 grössern Kanonenbooten und 15 kleinern Proviantbarken. Unter dem Namen Ibrahim Effendi war auch Thibault dabei. Das

- a) 16. Nov. 1839 — 30. III. 1840.
 b) 23. Nov. 1840 — 18. IV. 1841.
 c) 26. Sept. 1841 — 1. II. 1842.

Die Bergfahrt dauerte jeweilen etwa 3 Monate und führte in bisher unbetretene Gebiete, zu neuen Gewässern und Gebirgen, in den Bereich einer für uns neuen Negerwelt, zu den heidnischen Flusscorsaren der *Shilluks*¹, den Sumpfhirten der *Dinkas*², den ackerbauenden *Nuerres*³ und *Kyks*⁴ und zuletzt zu dem hochgewachsenen Bergvolke der *Bari*⁵. Man sah den isolirten *Auli* (= ersten Berg), die Sandstein- und Hornsteinbildung des *Djebel Musa*, die Syenitgruppe von *Mandera* (= wasserlosen Höhen), die Granite des *Djebel Jemati* und jene Barre von Gneiss

Bullet. de la S. d. G. 2. sér. XIV, pp. 54—57 enthält einen bezüglichen Brief Capit. Selim's und XVIII, pp. 5—30, 81—106 und 161—185 der Uebersetzung des amtlichen Rapports. Selbst Jomard, der ‚in dieser Reise eine der ersten Früchte der neuen, seit 1/4 Jahrhundert in Aegypten eingeführten Civilisation‘ erblickt, nennt die Resultate *incomplets et imparfaits* (pag. 6).

¹) Ein kräftiges, nacktes Volk, das in leichten, sehr langen Piroguen, öfter in Flotillen von mehrern Hunderten derselben, bis zur Confluenz des weissen und blauen Nils herabgekommen war.

²) Ein weniger stark gebautes, durch die Sumpfluft kränkliches, hässlich aussehendes Nomadenvolk, dessen Rinder die colossalen Hörner der altägyptischen haben. Sie verehren in jeder Heerde einen *Apis*.

³) Von mehr röthlicher Hautfarbe und schlichtem, glattem Haar. Wohnen in umhegten Hütten.

⁴) Mehr auf der Westseite des Nils, von Fischen, Milchspeisen und Vegetabilien lebend.

⁵) Ein Volk, das aus Hirten, Fischern, Ackerleuten und Kriegeren bestand und in Landbau und Gewerben höher stand, als es jetzt geschildert wird.

und Glimmerschiefer, welche quer durch den *Tubiri* setzt und dem Vordringen der Flotte ein Ziel steckte¹. Aus 1000jährigem Schlaf erstand, als der *Sobat* der Araber, der *Astasobas* der Alten, der seine blauen Gewässer aus Abessinien bringt und deswegen von den Anwohnern auch *Bahr el Makáda* = Fluss von Habesch² genannt wird. Man sah den *Keilak* und den *Bahr el Ghazal*, und im Gebiete ihrer Vereinigung mit dem *Kir* — denn so heisst hier der weisse Nil — ein endloses Sumpf- und Seen- und Flussgewirre³, alles Dinge, von welchen die neronischen Centurionen sowohl, als die arabischen Geographen berichtet haben⁴.

Unter 14° N. hatte die Pracht der Tropen begonnen. Weiterhin dehnte sich der Fluss auf eine Stunde Breite, mit blühendem Lotos bedeckt und

¹) So bei der zweiten Expedition, welche ca. 4°42' N. erreichte, während die erste (angeblich bis 3° 35', in Wirklichkeit aber nur) zu 6½° gekommen war. Die dritte kam etwas weniger weit als die zweite (Ritter, *Blick etc.* p. 42).

²) Auch der letzte rechtseitige Nebenfluss des Nil, der *Atbara* = *Astaboras* des Ptolemäus, heisst so bei den Anwohnern der Niederungen von Sennaar und Atbara (Beke im *J. R. G. S.* 1847, p. 2, Note).

³) In dem *Nosee*, dessen blaues, klares Wasser angenehm gegen das schmutzige Weiss des *Bahr el Abiad* absticht, hatte die erste Expedition die Strömung erst nach dreitägigem Suchen gefunden (18.—21. Dec. 1839). — Mit dem *Nosee* ist nicht zu verwechseln der westlicher gelegene See *Rek*. Derselbe wurde erst 13 Jahre später durch Petherick und Poncet besucht und spielte dann als *Rendez-vous* der Elfenbeinhändler des Westens eine Rolle in der Geschichte der Entdeckung jener Reviere (Insel *Kyt*).

⁴) Vergl. Aeschylus, *Prometh. solut.* Fr. 67, p. 191.

durch eine Welt langgedehnter, bebuschter oder bewaldeter Inseln¹ getheilt. Wir glauben uns in einem unter Wasser gesetzten Riesenparke, so üppig, so märchenhaft voll und frisch wird die Vegetation. ‚Wie grosse aufgehängene Teppiche weht und leuchtet es in allen Farben; die prächtigen, laubenartigen Gewebe von Lianen bilden Blumenhügel mit Guirlanden‘. Aus acacienartigem, vollaftigem, schilfgrünem Laube schauen in Menge die über zolllangen, gelben Bohnenblüthen des *Ambak*, der *Aedemone mirabilis* Kotschy², jenes merkwürdigen Baums, der, nachdem er in der trocknen Zeit bis auf die Wurzel abgestorben, seinen spindelförmigen, schwammigen Stamm zur Mannsdicke aufbrüstet — wunderbar schnell, da er den steigenden Nil im Wachsthum überholt. Aber auch den Schwarzen ging eine neue Welt auf. ‚Die zahlreichen, heranschwimmenden Holzberge mit den Klettermatrosen auf Segelstangen und buntbewimpelten Mastbäumen, die gewaltige Wirkung der nie erhörten Donnerbüchsen, die bunten Tücher, blauen Hemden und farbigen Glaskorallen, die man freigebig austheilte³, waren neue Erscheinungen‘.

¹) Deren im Lande der Shilluks mehr als 200.

²) Siehe *Oesterreichische botan. Monatsschrift* 1858, Nr. 4. Schon Werne hat von ihr berichtet.

³) Ganz im Sinne des Befehls, gegen die neuen Völker nichts feindseliges zu unternehmen, sondern durch Wohlthaten ihr Vertrauen zu erwerben. Die erste Expedition, nur von Türken geleitet, hatte sich des Todtschiessens nicht erwehren können; dadurch wurden die Eingebornen verscheucht, die Expedition in ihrer Vereinsamung konnte keine Erkundigungen mehr einziehen und

Für die exacte Geographie lagen nun, von den oben theilweise genannten Einzelheiten abgesehen, zwei Hauptresultate vor, wir können sagen: ein negatives und ein positives, nämlich mit Bezug auf:

- a) das Mondgebirge und
- b) den Nilquellstrom.

Seit D'Anville¹ hatten unsere Carten das Mondgebirge unter 5—7° N. verlegt. An dieser Stelle konnte nun das Quellgebirge des Nil nicht sein. Endlose Blachfelder hatten sich vor den Augen der Reisenden ausgebreitet. Auf dem ganzen ungeheuren Raum, den die Expedition mittel- und unmittelbar erschlossen, war nichts zu sehen, das auch nur entfernt einem Massen- und insbesondere einem Schneegebirge² ähnlich war. Noch weiter ab lag die Position, die ihm Ritter in seinem grossen Werke³ gegeben, nämlich 20 Tagereisen ‚gerade nach Süden von Bornu‘, unter 12° O. P. und zwar zwischen 7 und 8° N. Br. Somit war selbst die *Existenz des Mondgebirges in Frage gestellt*, sofern man es nicht in die Aequatorialgegend oder noch südlicher zurückschieben wollte. D'Arnaud selbst vermuthete es gegen Kaffa hin (8° N. Br. und 33° O. P.); verführt

musste vorzeitig umkehren (vide Note 1, pag. 35). Thibault (Note 2, pag. 33) klagte in seinem Briefe (*Bullet. de la S. d. G.* 2. sér. XVI, pag. 127) über jene *démonstrations hostiles*, welche allen Erfolg beeinträchtigen. Vergl. *Bullet.* 2. sér. XVIII, pag. 374.

¹) *Mémoire sur le Nil* 1745. Vergl. seine *Dissertation sur les sources du Nil* 1759. Die lehrreiche Africa-Cardé in *Atlas Tabularum Homannianarum* 1737 hat das Mondgebirge gar nicht.

²) Siehe pag. 21.

³) *Erdkunde* 1822, I, pag. 516.

durch die übertreibenden Angaben, die er über den heutigen *Asua* vernommen, liess er seinen *Schoa Berry* in einem Bogen umwenden zu den Felsengen, an deren unterm Eingange seine Expedition stehen geblieben war¹.

Im Mittelalter hatte man, verleitet durch Kosmas², den *Atbara* für den wahren Nil gehalten. Seit Lobo³ und dann neuerdings durch Bruce³ war die Ehre dem *blauen Fluss* zu Theil geworden. Man hörte zwar wiederholt von der Existenz des weissen Flusses; schon Delisle⁴ und später die Homannischen Erben⁵ zeichneten den *Albus flumen*, und bestimmter wies auf ihn D'Anville⁶. Er wies nach, dass die Alten, z. B. Ptolemäus, unsern Bahr el Abiad allein als ‚Nil‘ ansahen; er behauptete namentlich auch, dass dieser die stärkere Wassermasse führe, und selbst Bruce wollte dies nicht ganz in Abrede stellen; er gab zu, der weisse Nil behalte immer eine bedeutende Wassermenge, da er in Breiten entspringe, wo es fortwährend regnet, während der Bahr el Azrek in der sechsmonatlichen Dürre beträchtlich zusammenschwinde. Allein bis zur Gründung von Chartum schwebte doch unsere

1) Siehe seine *Carte du Bahr el Abiad* etc. im *Bullet. de la S. d. G.* 2. sér. XIX, pag. 176. Sie ist eine Reduction der Zehnblatt-*Carte*, die er für den Vicekönig gezeichnet hatte.

2) Siehe pag. 23, Note 1.

3) Siehe pag. 24, Note 2 und weiter.

4) In seiner *Carte de l'Egypte, de Nubie et de l'Abissinie* 1707.

5) Siehe pag. 37, Note 1.

6) *Ib.*

Kenntniss von Bellet-Sudan und seinen Flüssen in nebelhafter Unklarheit. Erst durch die Vorläufer der Mehemet Ali'schen Expedition, namentlich Russegger, wurde entschieden, dass dem weissen Nil wenigstens hinsichtlich seines Volumens die Superiorität gehört¹, und was die Ausdehnung und Richtung seines Laufes oberhalb El Ais betraf, war auch noch 1839 völlig ungewiss. Nun ergaben die ägyptischen Expeditionen, dass der Bahr el Abiad einen viel längern Lauf habe als der blaue Fluss, und dass sein oberster bekannter Punkt, die Insel *Janker*, unter $29\frac{1}{2}^{\circ}$ O. P., also östlicher als Cairo, liege. Es war somit entschieden, dass der weisse Fluss der Quellstrom des Nils sei und aus Süden (statt aus Südwesten) komme².

VI. NEUERE EXPEDITIONEN.

Wir dürfen zugeben, dass — entsprechend ihrem Charakter als blossen Recognitionen — die Mehemet Ali'schen Expeditionen nicht gerade eine dem Aufwand entsprechende bedeutende Zahl exacter und abgeschlossener unmittelbarer Resultate aufzuweisen hatten³. Allein in dem urplötzlichen Auftauchen ausgedehnter Gebiete und namentlich eines gewaltigen Quellstroms, dessen Ursprung in noch weitern Fernen

¹) Siehe oben pag. 31, Note 3.

²) Ce qui change totalement la direction donnée jusqu'ici au Nil blanc — sagt die äusserst magere Correspondenz D'Arnaud's und Sabatier's in den *Comptes Rend.* XV, p. 1207.

³) Die ethnographischen resümirte das *Bullet. de la S. d. G.* 3. sér. I. pp. 154—158. Von der ersten Expedition sagt Jomard ib. X, p. 305: Aucune position ne fut déterminée géométriquement.

immerhin verhüllt blieb, wirkte eine wunderbar anregende Kraft. Die Expeditionen wurden bahnbrechend für neue Entdeckungen, die in dem sofort sich entwickelnden Elfenbeinhandel ihren natürlichen Stützpunkt fanden.

Was seither durch Forscher und Elfenbeinhändler weiter geschehen, das kann hier nicht eingehend erörtert werden. Schien es doch, ‚als wären die Zeiten Mungo Park's wieder gekehrt!‘ Es möge genügen, an Malzac und Vaissière¹, Brun-Rollet², Heuglin³, Petherick⁴, die Gebrüder

¹) Siehe *Esquisse de la partie du bassin du Bahr-el-Abiad* und *Carte du cours du Mareb* im *Bullet. de la S. d. G.* 1855.

²) Ein Savoyarde, sardinischer Consul in Chartum. Hatte seit 1844 in *Belenia*, einem 5 Stunden vom weissen Nil entfernten Bariorte, seine Station für den Elfenbeinhandel aufgeschlagen. Siehe sein Buch: *Le Nil blanc et le Soudan*, 1855. Er befuhr, allerdings nach Petherick und Poncet, nämlich 1856, kurz vor seinem Tode, den *Bahr el Ghazal* und ist der erste, der über diesen Fluss genaue Nachrichten gab. Er nannte ihn fälschlich auch *Keilak* (und *Misselad*) und hielt ihn für drei mal wasserreicher als den Bahr el Abiad. So schloss er — vorläufig wenigstens — die Liste der Pseudo-Nile, die kurz vorher (1846) durch die Gebrüder D'Abbadie um den *Gibbe* (pag. 46) und 1843 durch Dr. Beke um den *Sobat* (pag. 25) bereichert worden war. Vergl. pag. 35.

³) Siehe pag. 26, Note 2.

⁴) John Petherick war 1845 als Bergingenieur in die Dienste des Vicekönigs von Aegypten getreten, dann aber Kaufmann geworden und hat in den obern Nilländern eine rastlose Thätigkeit entwickelt. Im Jahr 1853 befuhr er (siehe Note 2) den *Bahr el Ghazal* of which — wie er *Proceed.* V, p. 27 sagt — I had been the first navigator. Im folgenden Jahr etablirte er bei dem *Djur* einen Handelsposten, und so schob er seine Unternehmungen Jahr für Jahr vor. Er war einer der ersten unter den Händlern des

Poncet¹, an Lejean², Lafargue³, Peney⁴,

obern Nilgebiets und wurde englischer Consul in Chartum. Seine grosse Reise von 18⁵⁷/₅₈ ging auf dem weissen Nil zum See *No* (pag. 35, Note 3), dann zu Lande weiter nach Süden, ungefähr in der Richtung des Gazellen- oder Djurflusses, kreuzte diesen unter 5¹/₂° und endete im Lande der Njam-Njam, „near the Equator“. Den fernsten Punkt, *Mundo*, versetzt jedoch die Carte im *J. R. G. S. XXXV* unter ca. 3° 40'. Der vorgeschobenste (permanente) Handelsposten war *Lungo* im Lande der Dôr. Vergl. die Schrift: *Egypt, the Soudan and Central Africa*, 1861, sowie eine Stelle in Abschnitt XVI, wo wir wieder auf Petherick zu sprechen kommen.

¹) Siehe pp. 35 und 40.

²) Wilhelm Lejean ist Franzose. Wir haben weiter unten Gelegenheit, ihn nach Gondokoro reisen zu sehen. Zu Anfang 1861 nahm er den Bahr el Ghazal auf, den die Eingebornen Nam Aith nennen. Seine „Esquisse“ reducirte den *Nosee*, wie ihn nach den ägyptischen Expeditionen D'Arnaud gezeichnet (pag. 38), auf ²/₅ der frühern Ausdehnung. Siehe *Annales des voyages*, 1862, I. pp. 257—268.

³) Ferd. Lafargue, ebenfalls ein Franzose, hatte lange als Arzt in den Dependenzen der Paschaliks Aegyptens gelebt. Mit einem kleinen Dampfer besuchte er 1858 Gondokoro, und ging selbst noch etwas weiter, musste aber wegen Krankheit und andern Hindernissen umkehren (*Bulletin de la S. d. G.* 1861, I. p. 469).

⁴) War ein französischer Arzt in türkischen Diensten. Ging im Februar 1861, begleitet von Debono (s. unten), über die Stromschnellen oberhalb Gondokoro, zunächst über diejenigen von Dschendoky-Garbo, dann über die beschwerlichern 750^m langen von Teremo-Garbo und nach Passirung der zahlreichen, beiderseits hereinfließenden Nebenflüsse zu den Cataracten von *Makedo*, zwei Fällen von je 1¹/₂^m Höhe. Da bei der Flussreise die Barken und das Tauwerk zu Grunde gegangen waren, so setzte Peney seinen Weg zu Fuss fort bis zu dem Punkte, wo der südöstliche Eckpfeiler der *Regokette*, der Pik *Gniri*, steil aus dem Flusse sich erhebt. Wie er vor dieser Flussreise nach dem Westen, *Jambara*, gegangen und dabei an den *Itiey* = Jeji gekommen war, so drang er später auch östlich von Gondokoro in das Land der *Liria* vor

Miani¹ und hauptsächlich auch an die Missionäre der österreichischen Stationen Gondokoro und Heiligkreuz² zu erinnern. So lichtete sich das Dunkel

und starb, nachdem er 22 Jahre in Africa gewesen, den 26. Juli 1861 am Fieber in Anwesenheit seiner Frau und Kinder.

¹) Siehe später.

²) Wie einst zur Zeit der portugiesischen Küstenfahrten, so sollte auch in dem neu entdeckten Nilgebiet die angenehme Täuschung der Eingebornen nur zu bald vor einer schlimmen Wirklichkeit zurückweichen. Als die Absicht des türkischen Gouverneurs Churschid Pascha, bezüglich der Vergrößerung des Paschaliks, auf Schwierigkeiten stiess, so begnügte man sich, allwüthlich Truppen auszusenden, dass sie unter den Negern Steuern eintrieben: Gold, Elfenbein, Straussfedern, vorzugsweise aber starke Negerjünglinge, die als Rekruten nach Aegypten geschickt wurden. Gegenwehr wurde mit Gräueln aller Art bestraft. Diese Züge nannte der Türke selbst *Gaswa* (= Sklavenjagden). Siehe *Mittheilungen der k. k. Geogr. Gesellschaft*, 1858, 'Abhandlungen', pag. 76. So begann jene Reihe von Misshandlungen, welche die Elfenbeinhändler und die türkischen Beamten zu Chartum an den afrikanischen Völkern ungestraft bis auf den heutigen Tag sich erlauben, und früh schon geschah, dass des Barikönigs Bruder Niguello von den Türken geraubt und nach Chartum geführt wurde. Dort traf ihn sein Freund Brun-Rollet (pag. 40, Note 2), befreite ihn und gab ihn seiner Heimat wieder. Niguello erzählte seinen Landsleuten Wunder von der grossen Stadt, wo ganze Häuser mit Glasperlen angefüllt seien, und wo die Menschen auf 'Zebras' und 'Giraffen' (— Eseln und Kameelen —) reiten. Diese Berührung Chartums und der Bari gab den nächsten Anlass zur Gründung der österreichischen Missionsstation bei den Bari, zunächst in *Ulibari* am weissen Nil, unweit Bellenia, von 1853 an, $\frac{1}{2}$ Meile weiter oben, in *Gondokoro*.

Die Gründung wurde durch ein päpstliches Breve vom 3. April 1846 ausgesprochen. Unter der Leitung P. Ryllo's kamen die Priester am 11. Februar 1848 in Chartum an, und als der genannte Vorstand schon am 17. Juni 1849 starb und wegen der Wirren in

ob einem Chaos widersprechender Nachrichten, in kurzer Frist zwar, aber sehr allmähig im Vergleich

Europa die Gelder ausblieben, ging P. Ignaz Knoblecher den 13. November 1849 nilauf, eben mit der Gelegenheit, die ihm Brun-Rollet verschaffte, zu den Barinegern, die ihn freundlich aufnahmen. In der Zeit, wo Knoblecher in Europa neue Mittel suchte (18^{50/51}), ersetzte ihn der Venetianer Angelo Vinco, der uns wiederholt auf dem Entdeckungsgebiete begegnet. Auch dürfen wir Martin Hansal, den Lehrer der Mission, nicht vergessen, denselben, der die *Aedemone mirabilis* Kotschy zuerst nach Europa gebracht hat (siehe pag. 36, Note 2). Anfänglich hatte der Provicar seine Arbeit zwischen der obern und untern Station (Gondokoro und Chartum) zu theilen; später kam die Zwischenstation *Santa Croce* (= Heiligkreuz) hinzu; dieselbe liegt unter 6^{3/4}° N., ebenfalls am weissen Nil, im Lande der Kyks und ist durch P. Mosgan gegründet (Siehe *Mittheilungen d. k. k. G. G.*, 1857, p. 158).

Im Jahr 1860 hiess es in Europa, dass die beiden obern Stationen aufgegeben seien, dass auch der Veronesé Beltrame, der zu Anfang 1858 in Chartum angelangt und auf dem Missionsschiff *Stella matutina* nach Heiligkreuz abgegangen war, vom Sobat sich zurückgezogen habe, sowie endlich, dass selbst die Mission zu Chartum unter Knoblechers Nachfolger, dem Provicar Kirchner, nach der Insel Shellal (gegenüber Philae) verlegt worden sei. Die schlimmen Nachrichten waren in Bezug auf Heiligkreuz verfrüht. Die Mission ging 1861 an die Dominicaner über, deren 60, Geistliche und Laien, in Chartum anlangten. Ein Theil blieb unter 10^{1/2}° N. unfern der Muhammedanerniederlassung *Hellet-Kaka*; ein anderer Theil wanderte weiter stromauf, Heiligkreuz zu. In wenig mehr als Jahresfrist starb von den erstern die Hälfte weg, und der Rest floh nach Chartum; auch in Heiligkreuz ging es so schlimm, dass im November 1862 nur noch P. Franz Morlang, der Pionier von Jambara, mit zwei Laien dort war, auf Erlösung hoffend. Eine Verlegung zu den Bari von *Kich* konnte nicht abwenden, dass endlich doch die Mission aufgegeben wurde. Als Speke im Februar 1863 von Nyanza her in Gondokoro ankam, traf er den

zu der Fülle publicirten Materials. Die fabelhaften Angaben der Eingebornen, die Unzuverlässigkeit und die Irrthümer mancher Reisenden und das Missgeschick, welches die begründetsten Hoffnungen knickte, verzehrte einen beträchtlichen Theil der aufgewandten Kräfte.

P. Morlang, der gerade der obern Missionsmetropole einen Abschiedsbesuch machte, um über Chartum zurückzukehren. Er war als der Letzte zurückgerufen, weil alle Versuche fehlgeschlagen.

In seinem *Journal of the discovery of the source of the Nile* pp. 604 und 605 gibt Speke an, dass innert 13 Jahren von den 20 Missionären, die den weissen Nil heraufgekommen, 13 am Fieber, 2 an der Dysenterie gestorben und 2 mit gebrochener Gesundheit zurückgekehrt wären — und nicht eine einzige Seele war bekehrt worden! Man hatte zwar wiederholt gegentheilige Versicherungen vernommen, und noch in einem Briefe, d. d. Gondokoro 28. Febr. 1857, spricht Hansal von den ‚jugendlichen Zöglingen aus dem Barivolke‘, die die beiden Patres und ihn umgaben (*Mittheilungen d. k. k. G. G.* 1857, ‚Abhandlungen‘, p. 169). Wohl sahen die Bari die Bilderbücher an, warfen sie aber weg, sofern kein handgreiflicher Gewinn hinzu kam. Sie sagten, ihr Magen sei leer und rannten fort, Nahrung zu suchen. Das kleine Korn, welches sie bauten, assen sie, bevor es reif war und suchten dann Fische im Flusse oder Schildkröten im Innern. Morlang erinnerte sich noch an die Zeit, wo sie Lebensmittel zum Verkaufe brachten; jetzt aber, seitdem die Hetzjagden der Sklaven- und Elfenbeinhändler alltäglich geworden, kehren sie allen Fremden den Rücken und werfen den Missionären vor, sie seien die Vorläufer des Landesunglückes gewesen. Die Missionäre selbst, sagt Speke, verbrachten aus Langeweile den Tag mit Essen, Trinken, Rauchen und Schlafen. Es war der Mangel an Thätigkeit, was sie tödtete oder ‚sie starben am Zuschnelleben‘.

So bildet denn die Glocke auf dem Kirchlein zu Gondokoro und das Kreuz auf dem First einer nach Landessitte gebauten Hütte die einzigen Ueberbleibsel, welche Zeugniß ablegen von den langjährigen christlichen Bemühungen unter diesen Heiden.

Wie die ersonnenen, so wurden auch unsere modernen Entdecker ‚vielfach durch anthropoide Gespenster geäfft‘. Petherick¹ hörte bei dem Wadi Koing von einem Volke mit vier Augen, zwei vorn und zwei hinten; ein anderes habe die Augen in der Achselgrube und müsse also den Arm heben, um zu sehen; dem nächsten schrieben sie Affengesichter und ellenlange Schwänze zu; das äusserste aber sei ein Zwergvolk mit körperlangen Ohren, die beim Ausruhen Matraze und Decke zugleich versehen. Besonders wurden die völlig nackten, kupferfarbigen Njam-Njam, welche Menschenfüsse als Delikatesse schätzen², Gegenstand der alten Sage geschwänzter Menschen und damit mehrjähriger Bemühungen, hauptsächlich der Franzosen³, bis Lejean⁴ den Schwanz auf einen Lederriemen reducierte, der, vorn durch einen Gürtel festgehalten, zwischen den Beinen durchgeht und am aufwärts gekrümmten Hinterende sich fächerartig ausbreitet.

Mehrere Nilreisen erinnern unwillkürlich an Douville, dem für seine *voyage au Congo* die geographische Gesellschaft zu Paris die goldene Medaille, diejenige zu London die Ehrenmitgliedschaft ertheilte, und dem Cooley nachher bewies, dass er die Zeit seiner Congo-,Reise⁶ in London zugebracht hatte⁵. ‚Nach

¹) In seiner Schrift: *Egypt, the Soudan and Central-Africa*, 1861, p. 234.

²) *Ib.* p. 455.

³) Petermann, *Geogr. Mittheilg.*, 1858, p. 77 und 1861, p. 234.

⁴) In *Le Tour du Monde*, 1861 abgebildet. (Die Seitenzahl kann nicht mehr revidirt werden.)

⁵) Petermann, *Geogr. Mittheilungen*, 1860, p. 243.

neunjährigen Gefahren und Schwierigkeiten hatten¹, wie sie erzählen, die beiden Franzosen¹, Gebrüder *Antoine* und *Arnaud d'Abbadie* endlich das Glück, am 19. Januar 1846 ,die französische Flagge an der Hauptquelle des wahren Nils aufzupflanzen². Und war diess ein Zufluss des Sobat!

Unter dem Namen ,*Commission scientifique internationale pour la recherche des sources du Nil et l'exploration du Soudan*' kündete Graf Escayrac de Lauture seine grosse durch Saïd Pascha ausgerüstete Expedition an. Sie sollte direct zu den Nilquellen gehen und dort sich in zwei theilen: zum indischen Ozean und in den Sudan. Zwei Dampfer, zahlreiche Barken und 38 Leiterwagen, 300 Mann Escorte, Lebensmittel auf fünf Monate genügten nicht. Zu den zwei Kanonen verlangte der Nilquellenentdecker in spe vier Stück Haubitzen, 500 Stück Shrepnells, 500 Kanonenkugeln,

¹) Eigentlich französisirte Irländer, die schon 18^{37/39} in Abessinien gereist waren (*Bullet. de la S. d. G.* 2. sér. XI, pp. 200—217). Der Nil entspringe — so hörte *Antoine d'Abbadie* schon 1844 (*Bullet. de la S. d. G.* 3. sér. III, p. 314) — unter einem grossen Baume. Die Quelle gelte bei den Eingebornen für heilig, und sie opfern ihr jedes Jahr feierlich. Beiderseits von der Quelle erheben sich zwei bis zum Gipfel bewaldete Berge: *Boschi* und *Doschi*. Gegenüber den Angriffen auf die Glaubwürdigkeit *Ant. d'Abbadie's* (*Beke, An Enquiry into M. Ant. d'Abbadie's journey to Kaffa*, 1851, vergl. *Europa*, 1861, Nr. 7) spricht nun — seit Erscheinen der ,*Géodésie d'Ethiopie*' 18^{60/63} — ein Fachmann mit grosser Anerkennung von seinen Reisen und Arbeiten (*Petermann, Geogr. Mittheilungen*, 1864, p. 117).

²) *Compt. Rend.* XXV, p. 485 und XXIX, p. 657. Vergl. auch *Bullet. de la S. d. G.* 3. sér. VIII, pp. 94—97 und die Carte ib. XII, p. 233.

200 Handgranaten, 1000 Stück Raketen und — weniger todverkündend — eine schwarze Musikbande zur Aufheiterung unter dem Aequator. Die arabischen Schech's zu Cairo, welche derartige Zumuthungen nicht fassen konnten, nannten spottweise den Grafen *abu memba il bahher* (= Vater der Nilquellen). Das Unternehmen hat weit über eine Million Franken verzehrt; „nie war eine wissenschaftliche Expedition mit reichern Mitteln ausgestattet“. Sie hat aber Aegypten nie verlassen¹.

Wie ganz anders der Venetianer Giov. Miani, welcher, der wissenschaftlichen Bildung entbehrend, lange am obern Nil gewesen, eine vielfach abenteuerliche Carte publicirte² und nach vielen Schwierigkeiten endlich die Unterstützung Debono's³ fand! Von Gondokoro zog er, nachdem eine Flussfahrt bei den Makedocataracten ihr Ende gefunden⁴, zu Lande, östlich vom Nil, „durch Wälder, Berge, Thäler und

¹) Petermann, Geogr. Mittheilungen, 1856, p. 342 und 1857, p. 50.

²) *Nouvelle Carte du bassin du Nil* indiquant la commune origine de ce fleuve avec les rivières du Zanguebar. 1857. Vergl. Petermann, Geogr. Mittheilungen, 1858, p. 567.

³) Andr. Debono, ein Malteser Elfenbeinhändler, der 1853 bis über die Cataracten von Makedo und 1855 den Sobat aufwärts gefahren war bis in's Land der *Bondschaks*. Siehe Andree, *Globus* I. pag. 374.

⁴) Für Segelschiffe ist die Cataractenreihe unpassirbar, da das Wasser, so lang die Nordwinde wehen, zu seicht ist und umgekehrt, zur Zeit des Hochwassers der Wind beständig aus Süden weht. So könnten nur Dampfer die Passage zu bewerkstelligen suchen; allein der Vicekönig erlaubt den Zugang nur denjenigen der Regierung (*Proceed. R. G. S. V*, p. 27).

feindliche Völkerschaften' gen Süden und erreichte am 28. März 1860 den Fluss wieder oberhalb der *Mericataracten*, bei *Galuffi*, unter $2\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br., wie er glaubte, in Wirklichkeit aber unter $3\frac{1}{2}^{\circ}$. Also war er viel weiter als jeder seiner Vorgänger gekommen und hatte damit seinem Gönner vorgearbeitet zur Gründung der noch südlichern Elfenbeinstation *Faloro*¹. Durch Mangel, Krankheit und die Regenzeit zur Umkehr gezwungen, schnitt er seinen Namen in den grossen Tamarindenbaum, unter welchem sich die Aeltesten des Dorfes versammeln.

VII. NYANZA.

Während man so von Norden her unaufhaltsam vordrang, fand eine merkwürdige Annäherung von Süden und Osten her statt. Die Zanzibarküste war zur Basis einer andern Reihe von Entdeckungsreisen geworden.

Seit den Tagen des Historikers *Joaõ de Barros*² zeichneten unsere Carten in unsichern Umrissen einen

¹) In *Madi* $3^{\circ} 10'$ N.

²) In seiner *Asia*, Dec. I. X, sagt er von einem grossen See, der, im Centrum Africa's gelegen, den Nil, Zaire, Zambesi und andere speise. Es sei ein See von solcher Grösse, dass viele (See-) Segelschiffe ihn befahren könnten, und unter seinen Inseln sei eine fähig, eine Armee von 30,000 Mann auszusenden. Schon vor De Barros (1552) erzählt übrigens Fernando de Encisco in seiner *Suma de Geographia*, fol. 55. b, dass man von den Eingebornen in Congo gehört hätte, der Zaire entspringe aus demselben See, wie ein anderer grosser, nach entgegengesetzter Richtung abfliessender Strom (Nil?).

Morawisee als langgezogenes, inselreiches Becken¹. Erst Cooley publicirte in der *Edinburgh Review* (1835) neue Nachrichten von jenem grossen Binnenwasser, das ein Decennium später anfang, Form und Leben zu bekommen, indem es sich in mehrere Seen auflöste. Gleichzeitig entdeckten die Missionäre von *Rabai Mpia*² die äquatorialen Schneeberge³, gegen welche derselbe ‚obstinate geograph‘⁴ ankämpfte und für welche *Von der Decken*⁵ so ritterlich sein Leben

1) Siehe u. a. *Atlas minor* XXXVI Tab. Homannian. fol. 33.

2) In der Gegend von Mombaza, 1844 gegründet.

3) Zuerst war es ein Gefährte des schon pag. 25, Note 6 genannten Dr. *Krapf* im Missionsdienste zu *Rabai Mpia*, der Deutsche *J. Rebmann*, welcher auf seiner Reise nach *Djagga* den *Kilima Ndjaro* erblickte. Dies war am 11. Mai 1848. Er übernachtete am Fusse des Berges. Später (18^{49/50}) sah auch *Krapf* wiederholt das Schneehaupt und entdeckte zudem von *Kitui* aus, in einer Entfernung von sechs Tagereisen, einen zweiten zweigipfligen Bergriesen, den *Kenia* (3. Dec. 1849). Die Missionäre gaben die Kunde ihrer Entdeckung in der unbefangenen, aber bestimmtesten Weise, nicht ahnend, welche Zweifel sich gegen jene erheben würden. Hatte man ihnen doch schon an der Küste von einem Berge erzählt, der wie mit weissem Mehle bedeckt sei, und am Fusse erfuhren sie, dass das Weisse droben bisweilen mit grossem Lärm den Berg herabfalle, und dass es in einem Gefäss herabgeholt zu Wasser (*Kibó*) werde. Siehe *Calwer Missionsblatt*, 1855, p. 80.

4) Cooley, *Inner Africa laid open down*. Lond. 1852.

5) Baron K. von der *Decken*, ehemaliger hannöverscher Officier, wollte, durch *Barth* bestärkt, sich Dr. *Roscher* anschliessen und reiste, mit Geld und Instrumenten wohl versehen, im April 1860 nach *Zanzibar* ab. Nachdem der (zweite) Entdecker des *Nyassasee's* dem Pfeil eines *Meuchlers* erlegen war, wandte sich von der *Decken* gegen *Mombaza* und landeinwärts gegen die ‚Schneeberge‘. Im Herbst 1861 bestieg er, in Begleitung des englischen Geologen *Rich. Thornton*, den *Kilima Ndjaro* bis zu

in die Schanze schlug. Südwestlich von dieser Kilima Njaro-Kenia-Region, auf dem Wege zum *Tanganyikasee*, lag 4000' über Meer nicht zwar das Mondgebirge des Ptolemäus, aber *Uniamuesi*, das Mondland¹, von welchem aus der Begleiter Rich. Burton's², Capitain J. H. Speke³, nach Norden reisend an den *Nyanza* gelangte.

8000' (engl.). Die Berichte der Missionäre bestätigten sich vollkommen. An Laven und Gesteinsproben zeigte sich die vulcanische Natur des Berges; der Reisende sah mehrere Lawinen fallen, bestimmte die Schneeegränze zu 17000', die Gipfelhöhe zu 20000', und nach Nord und Nord-West zeigten sich noch andere Schneegipfel, die einem wahrhaften Alpenlande anzugehören schienen. Ein Jahr später gelangte von der Decken, begleitet von Dr. O. Kersten, am Kilima Njaro bis zu 13000', übernachtete im Schneegestöber und hatte am Morgen die Genugthuung, den Schnee rechts und links unter seinem Standpunkte zu sehen. Auf dieser Tour waren die Reisenden an die Gränze der *Masai* gekommen, mussten sich jedoch zurückziehen. Vielfältig von der Ungunst des Schicksals verfolgt, entschloss sich von der Decken, die Flüsse Dana und Juba hinaufzufahren und dafür zwei Dampfer anzuschaffen. Für diese neue Exploration engagirte er in Europa selbst eine Anzahl Gehülften. Der Dana erwies sich als gänzlich unbrauchbar. An der Barre des Juba ging (Juli 1865) der kleinere Dampfer unter; die Fahrt des grössern war unglücklich, da das Schiff leck wurde und nicht mehr von der Stelle kam. Als, um sich aus der schlimmen Lage zu helfen, der Baron mit einem Theil seiner Begleiter um Hülfe ausging, wurde er (2. October 1865) von den Somali ermordet und mit ihm ein Theil seines Gefolges. Siehe *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1866, pp. 97--114 und pp. 160 und 161.

¹) Von dem Namen ‚Uniamesi‘ sagt Krapf im *J. R. G. S.* 1853, p. 117: Literally it signifies ‚country of the moon‘.

²) Ein Officier der indischen Armee, der schon in Ostindien verschiedene Reisen ausgeführt, dann aber 1853, als afghanischer

Zuerst war die von hügeligen Ufern eingerahmte südliche Bucht voll felsiger Waldinselchen, die den *Bengalarchipel* bilden, in Sicht gekommen; vier Tage später, in der Frühe des 3. August 1858, erblickte von *Somerses Hill* aus *Speke* die blassblauen Gewässer des offenen Sees und darin die grosse Insel, angeblich zeitweilige Halbinsel, *Kerewe*, nach der die Araber den See benennen¹. Endlos dehnte sich der Wasserspiegel. Niemand, sagten die Eingebornen, kenne seine Länge nach Norden; wahrscheinlich erstreckte er sich bis an's Ende der Welt. Die Inseln, mit sanften Abhängen in abgerundete Gipfel anschwellend, mit Wald bedeckt zwischen den rauhen, kantigen, dichtgedrängten Granitfelsen, spiegelten sich in der ruhigen Fläche, auf der das Auge hie und da einen kleinen schwarzen Punkt, den winzigen Kahn eines *Muanzafischers*, entdeckte. Von der sanft geneigten Uferhalde wirbelte blauer Rauch zwischen den Bäumen auf; Dörfer und Weiler blickten hervor, deren braune Dächer angenehm contrastirten gegen das Smaragdgrün des Milchbusches. Und zu diesem Anblick der Genuss jener Empfindungen, welche durch die glückliche Entdeckung geweckt wurden!

In der That, diese war vielverheissend. Wie

Derwisch verkleidet, Mekka und Medina besucht hatte und 2 Jahre später als der erste christliche Europäer nach *Somal* und *Härrär* vorgedrungen war.

³) Ebenfalls von der indischen Armee und ebenfalls durch Reisen vorgebildet. Hatte mit *Burton* die Gefahren der *Härrär*-reise getheilt und war dort, Nachts von 350 *Somalbeduinen* überfallen, mit genauer Noth dem Tode entgangen.

¹) Nämlich *U kerewe*, wo *u* = Stelle, Ort.

einst den Elephantenjägern arabische Kaufleute den Weg zu den Quellsee'n des Nil weisen konnten — offenbar als eine Frucht ihrer Handelsbeziehungen zum Innern — so fand auch Speke noch tief im Continent die arabischen Comptoir's¹. erinnerte man sich, dass den Barinegern durch ‚rothe Männer‘ Baumwollenzeuge aus Surate zugekommen², und dass mehrfache ethnographische Analogieen am obern Nil und der Ostküste zu Tage getreten³, so drängte sich die Vermuthung auf, dass nun einer der Quellsee'n des Nil erreicht sei⁴.

Die Beziehungen zu dem in Kazeh krank zurückgelassenen Chef der Tanganyika-Expedition erlaubten nicht, die Entdeckung sofort nach Norden hin zu verfolgen. Speke musste sich begnügen, möglichst viele Erkundigungen einzuziehen, und eben diese, sowie seine meteorologischen und hypsometrischen Bestimmungen bestärkten ihn in seiner Ueberzeugung. Auf einen Raum von fünf Breitengraden

¹) Scheich Snay, ein vielgereister Kaufmann in Kazeh, hatte den Reisenden erzählt, wie er am Westufer des Nyanza bis zur Hauptstadt *Uganda's* gekommen sei. Auch beschrieb er ihnen die anliegenden Länder und deren Flüsse. Ein Suahelikaufmann hatte von einem Volksstamm *Bary* gehört, der am *Kivira* (= *Tubiri*?) leben sollte. Siehe *Burton, Lake Regions of Equatorial Africa*, I. pp. 324 ff. Ob die merkwürdigen Berichte von Seeleuten, die Logbücher und Sextanten gebrauchen, auf die Mehemet Ali'sche Expedition sich bezogen?

²) Ritter, *Blick in die Nil-Quellenlande*, pp. 28 und 50 und *Bullet. de la S. d. G.* 2. sér. XVIII, p. 375.

³) Petermann, *Geogr. Mittheilungen*, 1859, p. 380.

⁴) *Ib.* p. 348 in dem Briefe Speke's d. d. London, 14. Mai 1859.

war die terra incognita von Norden her durch die ägyptischen Expeditionen, die katholische Mission und einzelne Elfenbeinhändler, von Süden her durch die protestantische Mission und Capt. Speke zusammengedrängt worden. Auf diesen Zwischenraum richteten sich nun die Augen der Welt.

VIII. SPEKE.

Von der britischen Regierung ausgerüstet, von Zanzibarschwarzen¹, Wanyamuesi² und Hottentottensoldaten³ begleitet, brachen die beiden Captains Speke und Grant von dem Küstenort *Bagamoyo*, Zanzibar gegenüber, auf zu der neuen Nilquellenreise⁴. Es war am 1. October 1860.

¹) Theils frei gelassene, sog. *Wanguana*, theils Sklaven, die Sultan Majid mitgegeben hatte. Die Zanzibarschwarzen, einst im Innern des Continents geraubt und als Sklaven verkauft, dienen gewöhnlich selbst dazu, Sklaven und Elfenbein zusammenzutreiben; frei geworden, verdingen sie sich als Träger so lange, bis sie selber Handel treiben können — zuerst in Sklaven, weil diese leichter zu erlangen sind, und dann in Elfenbein. *„Slavery begets slavery.“*

²) Trägern aus Unyamuesi. Es ist eine Eigenthümlichkeit der südafrikanischen Sprachfamilie, Land, Volk, Individuum und Sprache durch die Präfixe U, Wa, M und Ki zu bezeichnen. So heisst:

Usaramo = Land Saramo.

Wasaramo = Leute von Saramo.

Msaramo = einer von Saramo.

Kisaramo = Sprache von Saramo.

³) Die der Gouverneur der Capcolonie, Sir George Grey, dem Reisenden mitgegeben hatte. Waren den Strapazen nicht gewachsen und mussten theils schon in Usagara, theils in Unyamuesi zurückgesandt werden. Man hatte grosse Hoffnungen auf sie gesetzt (*Proceedings R. G. S. V*, p. 11).

⁴) Der Zug bestand a) aus den Hottentotten, angeführt von

Die Expedition nahm, der berüchtigten *Masaït* wegen, den Umweg über *Kazeh*, wo sie bei dem befreundeten Scheich *Musa M'sani* gastliche Aufnahme fand. Da begannen trübe Aussichten: Die Desertion der Träger, die Hungersnoth, die unter den Eingebornen Kämpfe hervorrief, und eine heftige Regenzeit verzögerte die Weiterreise acht Monate lang. Erst Ende October 1862 langte in Europa ein 13 Monate alter Brief an, die Besorgnisse, welche der frühere Bericht geweckt, etwas mildernd². Endlich, am 15. Februar 1863, zwei Jahre und fünf Monate nach der Abreise von Zanzibar, kam die Expedition in Gondokoro, Ende März in Chartum an, und bald zitterte auch durch Europa die telegraphische Kunde:

Das grosse Räthsel ist gelöst! Dem Nil ist das Geheimniss seines Ursprungs entrissen³!

Die Reise war vom Mondland aus nordwärts, auf der Westseite des Nyanza, durch lauter Hochländer gegangen. Eingebettet zwischen die Plateaux und Gebirge, breitet sich der *Nyanza* (= das Wasser)

einem Corporal, b) 25 Beludschen unter ihrem Djemadar, c) 75 Wanguana unter dem Kafilabaschi, d) 100 Trägern unter dem Kirangozi.

¹) Die wie die *Galla*, *Somal* und andere ostafrikanischen Nomaden — ungleich den halb ackerbauenden *Wakamba*, *Wanika*, *Wasumbara* etc. — der Schrecken ihrer Nachbarn wie der Reisenden sind.

²) Siehe *Proceed. R. G. S.* VI, p. 176 und VII, p. 20.

³) Petermann, *Mittheilungen* 1863, p. 229. Wir fügen hier an, dass die beiden Reisenden am 4. Juni 1863 mit dem Dampfer *Pera Alexandrien* verliessen und am 17. in Southampton ankamen. Der Council der R. G. S. veranstaltete auf den 22. ein Empfangsmeeting (*Proceed.* VII, p. 204 und p. 212).

aus, ein ungeheurer Hochlandssee, dessen Oberfläche, sofern sie wirklich eine einzige zusammenhängende Masse bildet, vielleicht das hundertfache derjenigen des Bodensees beträgt und somit alles weit übertrifft, was Europa an Süßwassersee'n aufzuweisen hat¹.

Von den umgebenden Hochländern eilen dem Nyanza die Bergwasser zu, damit er den jungen Nil² speise. Unter diesen Zuflüssen ist, soweit unsere Kenntniss reicht, der *Kitangule* von Karagwe am mächtigsten, ein schöner, starker, wohl 80 Yards breiter Strom, der, zwischen tiefe Ufer wie ein ungeheurer Canal eingebettet, heftig strömend nach Osten zieht. Der Nil verlässt sein Reservoir am Nordufer³ und zwar in mehrern Armen, die eine nörd-

¹) Beim ersten Auftauchen dachte man sich ihn noch weit grösser. Der Missionar Rebmann begleitete seine Berichte im *Calwer Missionsblatt* vom 1. October 1855 mit einer Carte, welche den ‚Ukerewe See‘ von $1/2^{\circ}$ N. — $13 1/2^{\circ}$ S. und über 12 Längengrade reichen lässt. Dieser Carte zufolge wäre der See 13600 Quadratmeilen gross, also nahezu doppelt so gross als die Ostsee oder das schwarze Meer. Und noch ist unermittelt, ob das auf $1/10$ — $1/12$ jener Fläche reducirte Binnenmeer uns nun auch in dieser Reduction bleiben soll (*Proceed.* IX, pp. 6—14).

²) Vorläufig mag es erlaubt sein, im Sinne Speke's zu sprechen und bezüglich abweichender Ansichten auf die beiden letzten Abschnitte (XV und XVI) zu verweisen.

³) Also ganz anders, als noch 1860 J. Macqueen in seinem Aufsatz *Kilimandjaro and the White Nile* wollte (*J. R. G. S.* p. 136). Auf seiner Carte: *Central Africa showing the route of Silva Porto from Benguela to cape Delgado 1853/54*, also the sources of the Nile and the countries around them macht er den Nyanza zum Steppensee, der nordwärts den Aequator nicht erreicht; bei den Garbocataracten biegt der Tubiri scharf nach Süd-Osten um, da er am Kenia entspringt; zwischen seinem Quelllauf und dem Nyanza

liche und nordwestliche Richtung nehmen, und sich so zu einem einzigen Strom vereinigen. Sie bilden somit, wenn man so sagen darf, ein Ausflussdelta. Die Arme, von Westen nach Osten aufgezählt, heissen:

- a) *Kafu* auch *Mwerango* genannt,
- b) *Luajerri*,
- c) *Kari*.

Der letztere ist der stärkste. Er bildet unmittelbar, nachdem er den See verlassen, den *Riponfall*. Dies ist der östlichste Punkt, den Speke am See erreicht hat; er liegt ungefähr in der Mitte des dem Aequator parallelen Nordufers. Den *Luajerri* hat unsere Expedition ein Mal, den *Kafu* zwei Mal passirt; zuerst nahe dem Ausfluss aus dem *Nyanza* und später bei der Vereinigung mit dem *Kari*. Den vereinigten Strom überschritt sie bei dem *Karumafall*, um den grossen Bogen des Flusslaufes abzuschneiden. Hier wendet sich nämlich der Nil nach Westen um, mündet in einen zweiten grossen See, den *Luta Nzige Lake* (= der See der todtten Heuschrecken), verlässt denselben unfern der Einmündung wieder, um nordostwärts zu fliessen und den *Asua River* aufzunehmen, den man als den Abfluss des *Baringo* (= Bahr Ingo?), eines dritten grossen See's des Nilquellenbassins, betrachtet. Wie der *Luta Nzige Lake* im Nord-Westen, so läge der *Baringo* im Nord-Osten des *Nyanza*, und

erhebt sich als Wasserscheide eine bedeutende Gebirgskette, an deren Vorbergen der *Kivira* der Eingebornen (siehe p. 52, Note 1) entspringt, um nördlich neben dem *Nyanza* vorbei — unbekannt wohin — nach Westen zu fliessen.

die beiden letztern sollen durch eine Enge unter sich zusammenhängen. Der Abfluss des Baringo erreicht den Nil gerade da, wo derselbe, aus seiner nord-östlichen Richtung scharf umwendend zur nördlichen, an Miani's Tamarinde vorbei rauscht, also bei *Galuffi*¹, an der Pforte jener das Quellbassin abschliessenden Felsengen, welche der Strom unter Bildung der Katarakten von *Meri*, *Makedo* und *Garbo* passirt, um *Gondokoro* und damit sein zweites Stufenland zu erreichen.

IX. NYANZALÄNDER.

Ueber die *Masai*länder, im Osten des Nyanza, besitzen wir noch immer nur mangelhafte Berichte. Den Raum vom See bis zu den Schneebergen hat noch kein Europäer betreten². Nach den Aussagen der Araber dehnen sich dort weite, hügelige Salzebenen, dürre Steppen mit Salzsee'n, so dass sie auf ihren Reisen Wassermangel gelitten hätten. Auch falle vom Süden des Nyanza bis zu der Enge, welche ihn mit dem Baringo verbindet, nicht ein einziger grösserer Fluss in den See. Wohl aber hörte Dr. Krapf, dass vom Kenia her der Nil einen Zufluss erhalte; dadurch freilich wird der Wassermangel an der Westseite der Kilima Ndjaro-Region um so auffallender³. Es bleibt späterer Ermittlung

¹) Siehe pag. 48. Speke, p. 592, nennt den Ort *Apuddo* und will nur undeutliche Einschnitte M. I. (in Miani's Tamarinde) gesehen haben. Nach pag. 579 scheint es, unser Nilreisende habe von Miani nichts gewusst.

²) Siehe pag. 54, Note 1.

³) Könnte bei den Behauptungen der Araber nicht auch die Furcht, dass die Europäer ihnen Concurrrenz bereiten möchten, im Spiele sein? (*Annales des voyages*, 1866, I. p. 222.)

überlassen, ob von dieser Bergwelt her, die dem indischen Ocean beträchtliche Gewässer zusendet, dem Nyanza wirklich kein bedeutender Zufluss zugehe.

Bleiben wir somit über die Ostseite des Binnenmeeres in Ungewissheit, so haben uns die neuesten Reisen über die südlichen, westlichen und nördlichen Umgebungen Aufschlüsse gebracht. *Unyamuesi* kennen wir schon seit der Burton'schen Expedition 18^{57/58} als ein wohlangebautes Plateau, welches sich nordwärts zum Nyanza senkt, als einen friedlich schönen ‚Garten Africas‘, mit Wäldern, Feldern, Grastriften, Brunnen, Viehherden, Dörfern — alles doppelt angenehm für den, der aus der Wüste¹ kommt. Seine Wälder sind belebt von Affen, Leoparden, Hyänen, Löwen und Katzen, die Grastriften von Elephanten, Nashörnern, Giraffen, Capbüffeln und Kuduantilopen, die Gewässer von Flusspferden und Krokodilen².

Usinsa, *Karagwe*, *Uganda* und *Ungoro*, also die Länder der Westseite, sind für unsere Kenntniss vollständig neue Gebiete. Ihre Namen wurden erst seit der Tanganyikaexpedition bekannt. Man schildert sie³, zum grossen Theil wenigstens, als eben so schöne Gegenden, von Hügelmassen und grössern Gebirgen durchzogen, deren reizende Thäler ihre Fluss- und Seespiegel gegen den Nyanza hin entladen. Den Usinsadistrict Usui nennt Speke⁴ a most

¹) *Mgunda Mkhali* = feuriges Feld, eine Wüste, die nur in der Regenzeit Wasser hat.

²) Andree, *Globus*, II. p. 171.

³) Speke, *Journal of the discovery of the source of the Nile*, pp. 154 ff.

⁴) *Ib.* p. 164.

convulsed-looking country, dessen wohlgeformte Berge theils bebaut, theils mit Buschwald bedeckt seien; die kleinen Grashüttendörfer seien nicht mit einer Boma umzäunt, sondern behaglich in grosse Pisangfelder versteckt. Das Thal von *Urigi*, am Eingang nach Karagwe, mit seinen saddleback hills ringsum, versetzte den Reisenden in eine Gegend des Himalaya¹.

Der Preis der Schönheit gehört dem Bergland Karagwe, dessen gereistem König es selbst aufgefallen war, dass seine Berge die prächtigsten der Welt seien. In den Gebirgstälern lagern herrliche See'n, und im fernen Westen, da, wo die Araber ein beständig in Wolken gehülltes, angeblich kaltes Hochland gesehen, erblickte man bei schönem Wetter kühne, himmelanstrebende Kegel, welche einer bedeutenden Gebirgswelt angehören. Diesen *Mfumbirobergen* gibt Speke 10000' engl. Er hält sie für den grossen Angelpunkt in der centralafrikanischen Wasserscheide und ist sehr geneigt, die *Lunae montes* des Ptolemäus hierher zu versetzen². Sie seien nicht nur

¹) Ich erinnerte mich an jene glücklichen Tage, die ich einst mit den Tataren im tübetanischen Industhale verlebt hatte, nur dass dies letztere malerischer war. Denn obgleich beide Gegenden wild und sehr schwach bewohnt aussahen, so war die heutige mit Gras übergrünt und an den höhern Abhängen mit dickem Acaciengebüsch punktirt, den Schlupfwinkeln der Rhinoceros, während im Thalgrunde Herden von Hartebeests und schönem Vieh herumstreiften, wie der Kiyang und der zahme Yak von Tibet'.

²) Dies ist doch wohl eine unhaltbare Hypothese. Nach allem, was wir über die Lage der Schneelinie äquatorialer Regionen und speciell durch Von der Decken's Ermittlung am Kilima Ndjaro

,das Quellgebiet des edeln Kitangule, sondern senden auch einen Zufluss zum Tanganyika, also zum Zambezisystem' ¹.

In Uganda passirte der Reisende wiederholt förmliche Gartenlandschaften, wo alles gedeiht, was heissfeuchte Lagen liebt, ‚vollkommene Negerparadiese‘, wo man nur zu säen braucht, um mühelos zu ernten, während von den Höhen aus das sumpfige Waldufer des Nyanza oder der gränzenlose Wasserspiegel selbst zu sehen war. Es gab einzelne Punkte, die von keinem Theil Bengalens oder Zanzibars übertroffen werden, und wo Speke ausrufen kann: A

wissen (pag. 50), bleiben die Mfumbiroberge 6—7000' unter der Schneegränze, und doch spricht Ptolemäus unbezweifelt von Schneebergen, wenn er sagt: Lunae montes a quibus Nili paludes nives suscipiunt. Von der Küste aus gehend, gelangt Ptolemäus überdies zuerst an die Schneeberge und dann zu den Quellsee'n, welche Reihenfolge, sofern man den Mfumbiro als Mondgebirge adoptiren wollte, sich geradezu umkehren müsste. Wir gehen also lieber mit Dr. Beke, dem Abessinienreisenden und Verfasser der berühmten ‚Essays‘, wenn er in der Kilima Ndjaro-Kenia-Region die Lunae montes wieder findet. *Proceed. R. G. S. VII*, p. 110. Vergl. auch Petermann, *Mittheilungen* 1866, p. 76. — Die Zweifel, welche Cooley an der Aechtheit der ‚Mondgebirge‘ für den ptolemäischen Text erhoben hat (*Proceed. R. G. S. VII*, p. 194 und 195), bleiben hier unberücksichtigt. Ebenso die ‚Lunar Mountains‘, welche Speke auf seinen frühern Carten an eine ganz andere Stelle, nämlich hufeisenförmig das Nordende des Tanganyika umfassend, verlegt hatte und die von seinem Begleiter Burton als a mere invention erklärt wurden (*Proceed. IX*, p. 7).

¹) Ueber den Tanganyika und seine Beziehungen zu südlichen und nördlichen Stromgebieten siehe *Proceed. R. G. S. IX*, pp. 6—14.

wonderful country, surprisingly rich in grass, cultivation and trees! Von einigen Thalgründen rühmt er besonders die prächtigen Bäume, die glattstämmig wie Pfeiler aufstreiben und oben ihre langen Aeste zu einem Traghimmel ausbreiten. In ganz Uganda wächst der Café als grosser buschiger Baum, die Zweige über und über voll Beeren wie an der Stechpalme.

Das Nordufer des Nyanza gehört theilweise, nämlich bis zu dem Riponfall, ebenfalls zu Uganda; östlicher folgen *Usoga* und *Uvuma*. Hier gibt es neben fruchtbaren und wohlgepflegten Gebieten auch weite Junglen und hochgrasige Steppen, bevölkert mit Nsunnaantilopen, Elephanten und Löwen, während in den jungen Nilarmen Flussperde schnauben und Krokodile auf Klippen sich sonnen. In einem wildromantischen, eng- und tiefumrahmten Schlund drängt sich der Nil, die *Isambaschnellen* bildend, über und zwischen einem Damm bewaldeter Inseln. Wahrhaft reizend aber ist die Scene ‚bei den Steinen‘ der Waganda. Kaum dem See entströmt, stürzt hier eine durch Klippen getheilte, 500' breite Wassermasse über den 12' hohen Felsendamm und rauscht und schäumt in den Kessel hinunter, dessen Seitengehänge Gärten, Wald und Weiden über einander tragen. Flussperde und Krokodile liegen schläfrig am Wasser; Wanderfische springen mit aller Macht den Fall hinan; Wasoga- und Wagandaboote fahren hinaus, und auf allen Klippen fassen die Männer Posto mit Angel und Ruthe; oberhalb des Falles geht die Fähre hin und her, und von der Weide kommt das Vieh zur

Tränke herbei. So ist der *Riponfall*¹, der oberste Wassersturz des jungen Nil.

Wo die Reise durch *Ungoro* ging, war das Land ein unendlicher Niederwald mit hohem Grase und spärlich eingestreuten Dörfern niedriger Hütten. Zwischen der Confluenz des Kafu und Kari lag die schmutzige Residenz des Königs, der die Reisenden einen vollen Monat zurückhielt.

Nach Norden hin folgt *Chopi*, das theils aus Marschen, theils aus wohlcultivirtem und starkbevölkertem Lande besteht. Hier zwischen niedrigen, papyrusumsäumten Ufern behäbig fliessend, dehnt sich der Nil stellenweise seeartig aus; dann verengt er sich wieder, und in tiefer Schlucht braust der vorher so friedliche Strom zwischen syenitischem Gestein dahin, in schiefgezogener Ebene etwa 10' fallend.

An dieser Stelle, dem sog. *Karumafall*², kreuzte die Expedition den Fluss, um durch *Kidi* vorzudringen. Die *Kidiwildniss* ist eine hochgrasige, grossentheils sumpfige Steppe, menschenarm, ohne Obdach, ungern von Reisenden durchzogen, da die jagenden Eingebornen alle Fremdlinge ergreifen, plündern und als Sklaven verkaufen.

Desto angenehmer contrastirt *Gani* mit seinen hübschen, bewaldeten Granitbergen, seinen conischen

¹) Von Captain Speke so genannt nach einem Hauptförderer seiner Expedition, dem Earl of Ripon (seither Earl de Grey and Ripon), damaligem Präsidenten der G. G. zu London († 1859).

²) Von den Eingebornen so genannt. Sie glauben, *Karuma*, der Familiarius eines gewissen grossen Geistes, habe die ‚Steine‘ in den Fluss gesetzt.

Grashütten mit Bambusgestell und seinen gastfreundlichen Bewohnern. Diese Geschöpfe, barbarisch in ihrer völligen Nacktheit, gleichen hierin ihren Nachbarn, den *Madi*, bis zu welchen die Elfenbeinhändler von Norden her vorgedrungen sind¹.

X. KLIMA.

Der Nyanza liegt unter dem Aequator, zum grössten Theil auf der Südseite desselben. Er dehnt sich, abgesehen vom Baringo, von ca. $0^{\circ} 25'$ N. Br. bis $2^{\circ} 45'$ S. und von 32° bis über $35\frac{1}{2}^{\circ}$ O. L. von Gr.², also über mehr als drei Breitengrade und mehr als drei Längengrade.

Das grosse Bassin dagegen, aus welchem die Quellsee'n des Nil die Gewässer sammeln, hat noch eine weit bedeutendere Ausdehnung, nämlich gegen 8 Breiten- und mindestens 9 Längengrade. Es ist ziemlich gleichmässig auf beide Seiten des Aequator vertheilt.

Die Höhenlage des See's und der ihn umschliessenden Hochländer ist nicht mit Sicherheit festgestellt. Als Speke zum ersten Mal den Nyanza erreichte (1858), bestimmte er³ die absolute Erhebung des Spiegels zu 3740' engl. Später fand er am Nordende⁴

¹) Siehe pag. 48, Note 1.

²) Setzen wir seine Mitte annähernd in 1° S. und 31° O. von Par., so finden wir den See 9° südlicher und volle 19° östlicher, als vor 40 Jahren Ritter Grund hatte, die Nilquellen zu vermuthen. *Erdkunde* I. p 516.

³) Mittelst des Kochthermometers.

⁴) Bei dem Riponfall, auf dieselbe Weise bestimmt. *Journal* p. 623.

3308'. Es scheint jedoch¹, dass beide Zahlen zu niedrig sind und die letztere auf mindestens 41—4200' engl., also auf ca. 4000' Par. erhöht werden müssen. Die Seehöhe des Luta Nzige Lake wird zu 2720' engl. angenommen². Demzufolge bewegt sich also das Gebiet der ‚Nilquellensee'n‘ auf einer Stufenleiter von 2720—20000' engl., und ihr Mittel käme nahezu der Gipfelhöhe unsers Tödi gleich³. Die meisten der ihm angehörigen Gegenden bleiben jedoch weit unter diesem Betrage zurück, und selbst für das Bergland Karagwe sind nur 5100' engl. angenommen, welche Zahl nach dem Maassstabe obiger Correction auf 55—5600' Par., also die Höhe des Rigiculi, zu erheben wäre⁴.

Während der Speke'schen Expedition sind im Nyanzagebiete meteorologische Beobachtungen angestellt worden. Unter Francis Galton's Redaction berechnet, haben die Zahlen zu recht beachtenswerthen Resultaten geführt⁵. Dieselben sind von hohem Interesse für die Klimatologie Afrika's. ‚Die Thermometeraufzeichnungen‘, sagt Galton, ‚widersprechen ganz den gewöhnlichen Vorstellungen von afrikanischen und äquatorialen Temperaturen‘, wie

¹) Siehe Petermann, *Mittheilungen* 1864, p. 391 und 1866, p. 120.

²) *Ib.* 1864, p. 391.

³) J. M. Ziegler, *Hypsometrie der Schweiz*, 1853, p. 272.

⁴) *Ib.* p. 225.

⁵) *Proceedings R. G. S.*, 1863, p. 225—228, Speke's *Journal*, p. 624. Eine Relation enthalten auch Petermann's *Mittheilungen*, 1863, p. 388.

ja auch das Unyamuesiplateau¹ nicht unerträglich heiss gefunden wurde². „Die Zanzibarleute“, erzählt Speke³, „zitterten bei den kalten Winden und glaubten, wir wären schon ganz nahe bei England, da dies das einzige kalte Land war, von welchem sie gehört hatten“.

Das Jahresmittel von Karagwe beträgt 68° F. = 16° R., ist also 6,7° niedriger als zu Gondokoro und noch mehr, für den Sommer wenigstens um 10°, niedriger als zu Chartum⁴. Nur ein Mal stieg das Thermometer auf 85° F. Um 9 Uhr Abends bewegte es sich zwischen 60 und 71°, in den kühlestn Nachtstunden zwischen 57 und 65°. Auch in Uganda, 1700' niedriger, ist es erträglich; hingegen ist Ungoro entschieden heisser.

Regen fällt beinahe in allen Monaten. Eine fast unmerkliche Zunahme findet im April und November statt; allein sie erlaubt nicht, von einer Regenzeit zu sprechen⁵. Eine jährliche Regenmenge von 49" ist auffallend gering für ein Aequatorialgebiet; aber sie wird erklärlich, weil die herrschenden Ostwinde ihre Feuchtigkeit an dem wallähnlichen Schneegebirge

¹) Unter 5° S. Br.

²) Petermann, *Mittheilungen*, 1859, p. 510.

³) *Journ.* p. 200.

⁴) Siehe *Sitzungsberichte d. k. k. Academie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftl. Classe* 1857, XXV, pp. 476—488 und *Denkwürdigkeiten*, XV, p. — Beobachtungen des P. Dovyak zu Chartum (Juni bis November 1852) und zu Gondokoro (Januar 1853 bis Januar 1854).

⁵) Damit steht im Einklang die Geringfügigkeit der periodischen Schwankungen des See's.

der Küstenreviere abgeben, ehe sie den See erreichen ¹. Es haben zwar $\frac{2}{3}$ aller Tage Regen, aber die Hälfte davon nur mit unmessbaren Schauern. Heftige Güsse von 1" und mehr kommen etwa ein Mal per Monat vor; sie liefern ca. $\frac{1}{3}$ der ganzen Regenmenge. Hält man mit diesen Beobachtungen zusammen, dass in dem Stufenland von Gondokoro bis gegen Chartum hin die Zeiten scharf geschieden sind, so ergibt sich die Thatsache, dass *die Nilschwelle überwiegend durch die Regen jener nördlichen Gebiete, weit mehr als durch die des Quellreviers, bedingt wird.*

Wenn nach dem oben mitgetheilten die Ansichten des *Posidonius*, *Eratosthenes* und *Polybius* ², bezüglich das temporirte Klima der äquatorialen Nilregion sich buchstäblich bewährt haben, so kennen wir nun auch das ungefähre Maass dieser Erscheinung und können sie uns aus verschiedenen Factoren erklären — Factoren, die freilich theilweise noch nicht genau festgestellt sind und deren resp. Antheile wir noch nicht bestimmen können ³. Diese Factoren sind zunächst die

¹) Weniger will mir die erste Ursache, die in obiger Relation (siehe p. 64, Note 5) angeführt wird, einleuchten: die nördlich vorliegende Sahara. In dem über 20 Breitengrade einnehmenden Zwischenraum gibt es ungeheure Ländereien mit ächt tropischer Regenzeit.

²) Siehe *Strabo* lib. XVII. 1, 2.

³) Müller, *Grundriss der Physik und Meteorologie*, 4. Aufl. p. 475, nimmt die mittlere Jahrestemperatur für den Erdäquator zu $27,5^{\circ}$ C. an. Wenn nun, wie aus einer grössern Zahl von Beobachtungsreihen Studer, *Lehrbuch der physischen Geographie*, II, p. 286, findet, für je 550' (Par.) Erhebung die Temperatur um 1° C. auch hier abnahme, so müsste für Karagwe ein Abzug von mindestens 10° in Rechnung kommen. So ergäbe sich theoretisch

Höhenlage, deren Effect durch Umgebung, Windrichtung und Niederschlag noch beträchtlich verstärkt wird. Der Umstand, dass der Nyanza von weiten Hochländern, selbst von Schneegebirgen umrahmt ist, den Wind vom Ocean her und zwar über eben diese Schneegebirge erhält und eine auffallend grosse Zahl von Regentagen hat, muss die Temperatur seines Gebietes merkbar erniedrigen.

In der That, ein so ausgedehntes, bestimmt unbeschriebenes und reichbewässertes Hochlandsbassin kann nicht angethan sein, unsere gewohnten, den glühenden Küstensäumen und Wüsten entnommenen Vorstellungen afrikanischen Klima's durch eine neue Thatsache zu bestärken. Der Gegensatz einer *Tierra caliente* und einer *Tierra fria* ist unsern Ideen geläufig geworden: hier bietet sich eine analoge Erscheinung. Was die neue Welt unter 20° N. Br. verlegt, auf den Abstand einer Tagreise zusammendrängt und in verticaler Richtung 8000' auseinander rückt, das wiederholt — wenn wir die Suahiliküste und die Nyanzaländer vergleichen — Ost-Afrika in der Aequatorialregion, in einem Abstand von sieben Längengraden und mit nur der halben Verticaldifferenz.

XI. NATURGESCHICHTE.

Die *botanischen* Ergebnisse der Nilquellenexpeditionen sind dem Sammelfleisse Captain *Grants* zu verdanken und dürfen in der That, sollten sie auch

eine Mitteltemperatur von höchstens 17,5° C. = 14° R., also 2° weniger als die Beobachtung (eines einzigen Jahres freilich!) herausstellt.

nicht gerade von grosser Bedeutung sein, mit Dank entgegengenommen werden. Zu den gewöhnlichen Widerwärtigkeiten einer afrikanischen Reise gesellte sich bei Grant noch ein hartnäckiges Leiden, welches ihn an das Zelt fesselte und während eines bedeutenden Theils der Reisedauer selbst hinter dem Gros der Expedition zurückhielt.

Grants Sammlung macht keine andern Ansprüche, als denjenigen eines Beitrags zur botanischen Kenntniss der Nilquellenländer und Ost-Afrika's. Wir haben hier nicht eine jener Leistungen, wo ein vorher unerforschtes Gebiet mit Einem Schlag botanisch erschlossen vor uns steht, uns befähigend, es nach Maass und Zahl mit bekannten Regionen zu vergleichen¹. Die durchwanderten Länderstriche sind zu ungeheuer, als dass selbst ein Botaniker von Beruf unter gegebenen Umständen mehr als einen ‚Beitrag‘ hätte leisten können.

Grants Pflanzensammlung² wurde zu Kew durch Dr. Thomson geordnet und erntete das Lob des berühmten, nun verstorbenen Botanikers Dr. Hooker. Sie enthält, sofern wir nur die numerisch stark vertretenen Familien hervorheben:

111 Leguminosen,
67 Compositen,
55 Gramineen,
36 Cyperaceen,

¹) Siehe z. B. die Hooker'schen Arbeiten in James Clark Ross, *A voyage of discovery and research in the Southern and antarctic regions during the years 1839/43*. London 1847.

²) Speke, *Journal*, p. 625 ff.

- 30 Rubiaceen,
- 27 Acanthaceen,
- 26 Labiaten,
- 23 Euphorbiaceen,
- 21 Malvaceen,
- 20 Convolvulaceen,
- 17 Cucurbitaceen,
- 17 Scrophularineen,
- 15 Asclepiadeen,
- 15 Liliaceen,
- 13 Capparideen,
- 12 Solaneen,
- 11 Combretaceen,
- 10 Verbenaceen,
- 10 Urticeen,

u. s. f.¹.

Es sind im Ganzen etwa 750 Species, meist ein einziges gutes Exemplar, sorgfältig etiquetirt, mit Nummern, die sich auf ein Notizenbuch beziehen.

Etwa 420, vielleicht 450, gehören zu bekannten Arten; also ist $\frac{3}{5}$, vielleicht $\frac{2}{3}$ des Ganzen schon publicirt. Von den 250—300 unpublicirten Arten sind, ungefähr geschätzt, wenigstens $\frac{2}{3}$ von frühern Reisenden gesammelt, so dass nicht mehr als 80—100 Species ganz neu sind. Und selbst diess ist wahrscheinlich überschätzt.

Lassen wir die ägyptischen Pflanzen ausser Betracht, so zeigt eine allgemeine Ueberschau der Sammlung die grosse Einförmigkeit tropischer Afrika-vegetation. Die kleine Zahl von Pflanzen deutet auf

¹) 77 weitere Familien mit je 1—9 Arten.

eine arme Flora und darum wahrscheinlich auf ein relativ trockenes Klima. Wir finden darin eine grosse Zahl weitverbreiteter Tropenhölzer, deren meiste Indien und Afrika gemeinsam sind. Die Culturpflanzen, sorgfältig gesammelt oder notirt, sind eben so allgemein verbreitet.

Die neuen Pflanzen gehören dem grössten Theile nach zu afrikanischen Genera; doch sind zwei (*Harrisonia* und *Soymida*), die vorher nur als indische bekannt waren. Die Umbelliferen¹, welche sehr Beachtung verdienen, gehören zu abessinischen Typen. Verschiedene Capgenera sind repräsentirt, z. B. *Arcototis* und *Cullumia*, *Hebenstreitia*, *Protea*, *Gnidia*. Die *Melastomaceen*, und manche *Labiaten*, erinnern an die Flora von Madagascar, und in den *Anona*, *Lophira* und *Landolphia* haben wir westindische Formen bemerkt.

Ohne ein sehr sonderbares neues Genus von Leguminosen und ein anderes von Cyperaceen, welche schon von Dr. Kirk² und Welwitsch eingesandt wurden, sind allem Anschein nach neu und bemerkenswerthe Genera von *Amarantaceen*, *Scrophularineen*, *Labiaten* und *Asphodeleen*.

Die zoologische Ausbeute, gewissermassen garantirt durch die Schussfertigkeit unsers Nimrod³, bereicherte unsere Kenntniss um zwei Species von Wirbelthieren⁴, nämlich :

¹) Nur sechs an Zahl!

²) Mitglied der Livingstone'schen Expedition zum Nyassasee 18⁵⁹/₆₁.

³) Speke, *Journal*, p. 230.

⁴) Eine Aufzählung der gesammten Jagdausbeute ib. XXIII und

a) Eine neue (Nzoe-) Antilope, *Tragelaphus Spekii*, von Dr. Sclater benannt, dem Wasserbocke des Ngamissee's ähnlich, aber mattgefleckt anstatt gestreift, mit schön geschweiften Hörnern. Am Sumpfer des Little Windermere.

b) Einen hübschen Ziegenmelker, *Cosmetornis Spekii*, ebenfalls von Dr. Sclater genannt. Die 7. Schwinge ist doppelt so lang als die gewöhnlichen, die 8. doppelt so lang als die 7. und die 9. misst 20". In der Gegend von Urondogani¹ geschossen.

Die beiden Novitäten sind im Reisetagebuch² abgebildet.

XII. ETHNOGRAPHIE.

Die Entdeckung des Nilquellenbassin erweiterte die Erdkunde auch in ethnographischer Beziehung.

Die *Wanyamuesi*³ kannte man zwar schon, da sie, erblich die grössten afrikanischen Händler und ‚das einzige Negervolk, welches aus Liebe zum Verkehr und Tausch seine Heimat verlässt‘, als Träger sich verdingen und so die Suahiliküste und Zanzibar besuchen. Die ‚Tanganyikaexpedition‘⁴ führte nun den ersten Europäer in die Heimat der ‚Mondleute‘, nach Unyamuesi, und auf seiner zweiten Reise hatte Speke noch einmal Gelegenheit, sie zu beobachten.

XXIV, diejenige der Fauna in *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1863, pp. 1 ff., 105 ff.

¹) Unterhalb der Isambaschnellen (p. 61), also am Kari, dem Hauptarm des Nil.

²) *Journal*, p. 223 und p. 462.

³) Siehe oben pag. 53.

⁴) Siehe pag. 50.

Die Wanyamuesi sind viel dunkler¹ als die der Küste genäherten *Wazaramo* und *Wagogo*, manche der Männer ansehnlich von Gestalt, aber leidenschaftliche Raucher und Trinker, auf der Reise wie im Felde allzuwenig bedeckt², zu Hause mit einem Lendenzeug gekleidet, wie auch die Weiber sich blos ein Baumwollzeug rund um den Leib legen und im übrigen nur noch Zieraten anbringen³. Im Vergleich zu den meisten übrigen Negern sind die Wanyamuesi ein rühriges, thätiges Volk. Sie pflanzen *Holcus* als Hauptgetreide, halten sich Herden kleiner, kurzgehörnter Buckelrinder, auch Ziegen⁴, brauen ein schmackhaftes Bananenbier, *Pembé* genannt, weben Baumwollzeuge, schmelzen Eisenerz und fertigen Geräthe und Waffen. In den einen Gegenden bestehen die Dörfer aus Strohütten, in andern aus einer einzigen grossen Lehmbaute, welche man *Tembé* nennt: ein Viereck, dessen Seiten durch Zwischenwände in die einzelnen Hütten, in Wohnungen und Ställe, getheilt sind und dessen Plattendach zur Aufbewahrung des Holzes und zur Darre für Getreide, Kürbisse etc. dient. Die unternehmenden Araber, die als Kaufleute nach Unya-

¹) Semitisch weniger angestreift? Siehe Andree, *Globus*, II, pag. 171.

²) Ein Ziegenfell, von der Schulter herabhängend, dazu noch Messing- und Kupferringe am Handgelenk.

³) Ein Halsband von Perlen, grosse Armbänder von Messing- oder Kupferdraht und namentlich ein Uebermass dünner Ringe, die aus den Schwanzhaaren der Giraffe gemacht und mit dem dünnsten Draht umwunden werden.

⁴) Nicht aber Schafe, da diese, im centralen Unyamuesi wenigstens, nicht fortzukommen scheinen.

muesi kamen, haben seit kurzem angefangen, Grossfarmer zu werden und dem Wohlstand der Eingebornen bedrohliche Concurrenz zu bereiten¹.

Verlassen von mündlichen und schriftlichen Ueberlieferungen, bleiben wir über die frühern Geschieke des Mondlandes im Dunkel. Durch die Hindus, welche früh an der Ostküste Handel trieben und in Elfenbein und Slaven mit dem Innern verkehrten, kamen, vielleicht etwas vor Christi Geburt, die Bezeichnungen Mondland² und Mondleute und in Verbindung damit auch der Name Mondgebirge auf. Einst ein grosses Königreich bildend, ist das Mondland heute in viele kleine Staaten getheilt.

Einer eigenthümlichen Welt begegnen wir in den Völkern, welche an der Westseite des Nyanza wohnen, also in *Usinsa*, *Karagwe*, *Uganda* und *Ungoro*³. Hier sind zwei ganz verschiedene Bevölkerungselemente zu unterscheiden: Unter den *Wanyambo*, den eingebornen, plebejischen, ackerbauenden Negern, herrscht ein eingewandertes Hirtenpatriciat von *Wahuma*. Diese letztern, von hellerer Farbe, ovalen Gesichtern, grossen nussbraunen Augen und hohen Nasen, lässt Speke von den Gallas abstammen, die wie ihre Verwandten, die Abessinier, als Mischlinge semitisch-hamitischer Eltern anzusehen wären; die Wahuma hätten einst, nach Süden und Süd-Westen auswandernd, weite Gebiete erobert und so den An-

¹) Speke, *Journal*, p. 150.

²) *Chandristan* in der von Speke mitgetheilten *Carte River Cali or Great Krishna*, from the Purans by Lieut. Francis Wilford.

³) Pag. 58.

lass zur Gründung des mächtigen Reiches *Kittara* gegeben, das später in seine heutigen Bruchstücke zerfallen sei. Noch heute lassen die Wahuma, obgleich sie Negerinnen heiraten, ihre Töchter keinem Wanyambo, um der völligen Vermischung vorzubeugen¹. Die Amalgamation scheint jedoch in Usinsa schon ziemlich vollständig erfolgt zu sein.

Die Hauptgetreide sind Mais und Durrha. Von Bananen wird vorzüglich Bier gebraut. Der Hauptreichtum besteht in dem kleinhöckerigen, grosshornigen² Rindvieh, dessen Milch und Fleisch zur Nahrung dient. Die Männer trinken nur süsse, die Weiber nur saure Milch. Mit Milchbrei mästen die Vornehmen ihre Mädchen und Frauen³. Die Natio-

¹) Weit verbreitet trifft man unter ihnen die Sage, ihre Vorfahren seien zur Hälfte weiss und schlichthaarig, zur andern Hälfte schwarz und kraushaarig gewesen.

²) Ein Kuhhorn, das sich Speke vom König von Karagwe ausbat, war 3' 5" (engl.) lang und hatte am Grunde 18³/₄" Umfang. (*Journ.* p. 227.) Vergl. *Herod.* IV. 183.

³) Nöthigenfalls mit Gewalt; *for as fattening is the first duty of fashionable female life, it must be duly enforced by the rod if necessary.* Ein Bruder des Königs zeigte am 14. Dec. 1861 unserm Reisenden eines seiner fetten Weiber. Sie konnte nicht anders stehen als auf allen Vieren und hatte (in engl. Mass) folgende Dimensionen:

Oberarm	1' 11"
Brust	4' 4"
Schenkel	2' 7"
Wade	1' 8"
Höhe	5' 8"

Letztere Messung sei ungenau, da man die Frau nicht aufstellen und auch nicht wohl auf den Boden legen konnte (p. 231).

Vergl. übrigens den Araber el Bekri nach dem *Journ. As.*, Juin 1859, p. 474.

nalkleidung besteht aus einem ärmellosen Hemd aus *Mbugu*¹, weiterer Schmuck aus Schnüren von Glasperlen. Man wohnt, Vornehm und Gering, in halbkugeligen Grashütten. Die ganze Bevölkerung ist — ächt afrikanisch² — tief in Aberglauben aller Art versunken. Wer Schweinefleisch, Fische, Geflügel oder von der Maharaguebohne³ isst, darf nicht von der Milch ihrer Kühe trinken; sonst werden diese verhext. Zwerge, die auf Bäumen leben, kommen unbemerkt vor die Hütten der Menschen, rufen einen der Bewohner heraus, schiessen einen Pfeil in sein Herz und verschwinden wieder, wie sie gekommen.

¹) Ein Leder, aus der Rinde einer Feigenart, *Ficus Kotschyana* Miq, bereitet (Speke, *Journal*, p. 647). Der Baum wird oben und unten rundum eingeschnitten und die Rinde abgeschält, in Wasser eingeweicht und hernach mit eignen Hämmern tüchtig bearbeitet, dass der Stoff corduanartig gerippt wird. Zu einem Kleide näht man die erforderliche Anzahl von Stücken so zusammen, dass es unter der linken Achsel durchgeht und auf der rechten Schulter zugeknöpft wird. Die Zubereitung und Verarbeitung des *Mbugu* bildet namentlich in Uganda einen bedeutenden Industriezweig, und das Fabrikat ist oft von überraschender Feinheit und Sauberkeit (*Journal*, pp. 164, 285, 290). — Wenn man den geschälten Baum sogleich in Pisangblätter einwickelt, so bekleidet er sich mit frischer Rinde und nimmt keinen Schaden (*Journal*, p. 154).

²) Speke, *Journal*, p. XIII: Whilst the people of Europe and Asia were blessed by communion with God through the medium of His prophets, and obtained divine laws to regulate their ways and keep them in mind of Him who made them, the Africans were excluded from this dispensation, and consequently have no idea of an overruling Providence or a future state; they therefore trust to luck and to charms, and think only of self-preservation in this world.

³) *Lablab vulgaris* Sav. (Speke, *Journal*, p. 631).

Aber schrecklicher sind die Ungeheuer, die nicht mit Menschen zusammenleben können und sich nie zeigen, als wenn sie Weiber vorbei gehen sehen; dann drücken sie diese in wollüstiger Erregung zu Tode.

Der *Mganga* (= Zauberer) ist eine hochwichtige Person. Auf ihn hört die Menge; er leitet, wie einst die Päpste Europa's, den Sinn der Könige. Er entscheidet durch grauenhaften Hocuspocus über Krieg und Frieden¹. Er besitzt den Schlüssel des Landes; denn für den Fall, dass der und der Reisende es betrete, hat er nur Tröckne, Hungersnoth, Krankheit, Krieg und dergleichen Calamitäten voraus zu sagen, so werden Häuptling und Volk alle ihm glauben. Sein Divinationsgeräth ist das *Uganga*, ein Kuh- oder Antilopenhorn voll Zauberpulver, ebenfalls *Uganga* genannt. Dieses ‚Wunderhorn‘, angesichts des Dorfes in den Boden gesteckt, wehrt den Angriff des Feindes ab; in des Zauberers Hand verhilft es zur Entdeckung alles dessen, was verloren oder gestohlen wurde. Die Stimme gewisser Vögel und anderer Thiere verkündet Glück oder warnt vor Gefahr. Um den bösen Geist zu versöhnen², wird etwa beiseit ein winziges Hüttchen gebaut und Korn darauf gelegt; das ist der Opferaltar, die Kirche, das ‚*Uganga*‘ des Afrikaners.

Als geweihte Personen sieht er auch die *Wichwezi* an, Weiber in äusserst phantastischem Mbugu-

¹) Speke, *Journal*, p. 21. Vergl. *Cäsar*, *Bell. Gall.* 1, 50.

²) ‚Der Geist dieser Religion — wenn man so sagen darf — ist nicht sowohl Anbetung eines höchsten und wohlthätigen Wesens‘ als ein Opfer an gewisse feindselige Furien‘ (*Journal*, p. 441).

gewande, bedekt mit Perlen, Muscheln und Stäben. Ihre Verrichtungen sind eben so dunkel wie die Negerreligion überhaupt. Sie scheinen ein wanderndes Leben zu führen und begleiten ihren Tanz mit komischem Gesang, dessen Refrain ein langandauerndes, schrillrollendes Kuru-Kuru, Kuru-Kuru bildet.

XIII. ETHNOGRAPHIE. (Fortsetzung.)

Dem Character der socialen Zustände entspricht vollständig die Culturstufe dieser Afrikaner. Die plebejischen Wanyambo sind so viel wie Hörige; sie zahlen monatlich ihre Abgaben in Elfenbein, Lebensmitteln und Sklaven. Der König ist der grosse, der Dorf- oder Districtshauptling der kleine Despot¹.

Der Häuptling hat folgende Einkünfte:

a) *Frei Getränk*² von dem Bier, welches die Dorfleute abwechselnd brauen;

b) *Jagdsteuer*, nämlich von jedem getödteten Elephanten Fleisch und einen Stosszahn, sowie alle Leoparden-, Löwen- und Zebrahäute;

c) *Hongo*³, d. i. die Erpressung für transitirende Güter, ganz in der Willkür des Häuptlings;

d) *Confiscation* der Güter solcher, die für Zauberei, Diebstahl oder Mord getödtet werden.

¹) Schon die Beinamen, unter dem manche Häuptlinge bei Ihresgleichen und Untergebenen bekannt sind, lassen auf ihr Wesen und Treiben schliessen. Da kommen z. B. vor: *Khombe la Simba* = Löwenkralle, *Manua Sera* = Zecher, *Mukia ya Njani* = Affenschwanz, *Pongo* = Holzbock u. a. m.

²) Vergl. *Homer Od. XI*, 184—187, sowie *Herod. I*, 192.

³) Im plur. *Mahongo* genannt.

Seiner Natur nach lastet der Hongo nicht nur auf der Handelswaare der Kaufleute, sondern auch auf der Equipirung der Forschungsreisenden. Die Häuptlinge halten durch Ausflüchte und Gewalt den Europäer Monate lang zurück, um möglichst viel von ihm zu erpressen, selbst Thermometer, Sextanten, Chronometer u. dgl., gewöhnlich aber Baumwollzeuge, Messingdraht und Perlen, die gewöhnlichen Zahlungsmittel in jenen Gegenden.

Die absolute Macht, welche dem König eingeräumt ist, wird verhängnissvoll durch die rohe Gemüthsart des Herrschers, sei dieselbe von mürrischem, misstrauischem und filzigem Wesen, wie *Kamrasi*, der König von Ungoro¹, oder ein rasch auflodernder, heftig-ungestümer Despot, wie *Mtesa*, der König von Uganda. Wie die Waganda überhaupt wegen ihrer Lebhaftigkeit, wie wegen ihres guten Geschmacks im Benehmen, Anzug und Häuserbau, die Franzosen Inner-Afrikas² genannt werden², so hat sich während des langen Aufenthalts, zu dem sich die Speke'sche Expedition an seinem Hofe gezwungen sah³, der

¹) Sir Rod. Murchison's *Annuary Address* vom 25. Mai 1863 in *Journal R. G. S.* 1863, p. CLXXVII: The procrastination of the king Kamrasi and the troubles of the travellers when they were getting to the end of their journey, were most annoying, the barbarian succeeding in taking from them their only remaining chronometer.

²) *Ib.* p. CLXXVI. Ein anderes Vergleichsmoment hebt Speke hervor, wenn er (p. 378) sagt: *for all Waganda, instructed by the court, know the art of flattery better than any people in the world, even including the French.*

³) Vom 19. Februar bis 7. Juli 1862.

Landesherr als unstäter, jähzorniger, lebensfroher Nimrod erwiesen.

Als er von Speke's Ankunft hörte, so tanzte er vor Entzücken und schwor, nicht mehr zu essen, bevor er den *Mzungu* (= den Weissen) gesehen hätte. Ist es möglich? fragte er immer und immer wieder den Boten. Diese Freude verhinderte jedoch nicht, die Ankömmlinge lange warten zu lassen; denn es regnete, und bei Regen darf der König Niemand empfangen. Als dann aber die Geschenke ausgelegt wurden, benahm er sich wie ein närrisches Kind und machte an einem der folgenden Tage bei all' seinen Verwandten die Runde, die schönen Dinge zu zeigen. Am meisten Vergnügen machte ihm die Flinte, die Whitworth's rifle. Mit ihr schoss er nach Laune Kühe nieder, die in der Nähe weideten, oder auch Leute, die er zufällig vorbei gehen sah¹. Einmal gab er seinen Beamten, die vor ihm lagen, einen blinden Schuss in's Gesicht und lachte dann hellauf über das Kunststück. Als er den ersten Vogel auf einem Baume traf, gerieth er ausser sich vor Freude. Kaum fähig, an so viel eignes Geschick zu glauben, stand er zuerst wie versteinert und rannte dann wie toll auf den gefallenen Vogel hin. Hu hu hu! ist das möglich? hu hu! Er hüpfte hoch auf, während sein ganzes Gefolge mit ihm laut aufschrie. Dann stürzte er auf seinen Gast los, schüttelte diesem die beiden Hände, hu hu! rannte hierauf zu seinen Weibern, dann zu den Höflingen, unter hu hu! allen die Hände zu schütteln.

¹) Vergl. *Herod.* III. 35.

Mtesa's Erkenntlichkeit ging indess nicht so weit, dass er für die gewöhnlichsten Bedürfnisse seiner Gäste gesorgt hätte. Er versah sie nicht mit Lebensmitteln, und den Waganda ist verboten, königlichen Gästen etwas zu verkaufen. So blieb trotz aller Reclamationen Speke nichts übrig, als von Plünderung zu leben¹.

Fast täglich geht der König, begleitet von einem Schwarm von Weibern², auf die Jagd. Die allzeit flinken Boten seiner Laune sind die Pagen, kleine Knaben, deren Kopf bis auf zwei seitliche Quasten rasirt ist. Seine Beamten sind bei Gefahr der Confiscation an Gehorsam gebunden, wie sie umgekehrt als Gnadenbezeugung confiscirte oder erbeutete Weiber von ihm geschenkt erhalten. Mtesa hält Volk, Hof und Harem³ durch tägliche Hinrichtungen im

¹) ‚Uganda is before you‘ (*Journal*, p. 376).

²) Deren er 3—400 hat.

³) ‚Fast jeden Tag, seit ich hier bin, sah ich — so unglaublich es scheinen mag — 1, 2 oder 3 der unglücklichen Palastweiber gebunden zur Hinrichtung wegführen. Und wenn sie so in äusserstem Jammer unterwegs schrieen: Hai Minange! Kbakka! Hai N'yawo! (= O mein Herr! mein König! meine Mutter!) war kein Mensch, der die Hand für ihre Befreiung zu erheben wagte‘ (*Journal*, p. 358). Auf einer Jagd bot eines seiner Weiber, offenbar hoffend, ihm damit besonders zu gefallen, Mtesa eine Frucht an; da gerieth er wie ein Verrückter in äusserste Wuth. Das sei das erste Mal, dass ein Weib die Unverschämtheit habe, ihm etwas anzubieten. Er befahl, sie zu binden und zur Hinrichtung abzuführen. Als dann alle vor ihm niederfielen und um Vergebung für die Sünderin baten, wurde er so brutal, dass er einen Stock ergriff und auf das Opfer losschlug. Dies Mal fiel ihm Speke in den Arm und rettete die Frau (p. 394).

Zaum. Niemand darf unbefragt zu ihm sprechen¹, Niemand ausser königlichen Personen das Fell der Leopardkatze (*Felis Serval*) tragen, Niemand ausser dem König anders als auf dem Boden sitzen, Niemand in seiner Gegenwart stehen, Niemand die Hoffrauen oder Hofvisite anschauen, Niemand von des Königs Stammbaum sprechen u. s. f. Die gewöhnliche Strafe für diese Vergehen ist der Tod. Für die geringste Gunst muss man niederknien und dabei die Hände verwerfen, dann sich platt auf den Bauch legen und so wie ein Fisch auf dem Lande umher wälzen und während all' dieser Bewegungen fortwährend die Worte n'yanzig, n'yanzig, ai n'yanzig Mkahma wangi . . . wiederholen. So ‚n'yanzigen‘ z. B. seine Pagen, wenn er die Bissen, die ihm zu zähe sind, aus dem Munde nimmt und ihnen zuwirft², und nicht minder ‚n'yanzigen‘ die Statthalter seiner grössten Provinzen, wenn sie bei Hofe erscheinen³.

XIV. ETHNOGRAPHIE. (Fortsetzung.)

Von Seite dieses gewalthätigen Herrschers hatten sich unsere Reisenden ziemlicher Gunst zu erfreuen; andere hingegen benahmen sich als habsüchtige Räuber. *Kamrasi* wollte durchaus Speke's letztes Chronometer annexiren und fiel durch beständige Bettelei sehr lästig. Kolossal waren aber die Erpressungen, welche sich die Usinsa-Häuptlinge *Lumérézi* und *Su-*

¹) No one can speak at this court till he is spoken to, and a word put in out of season is a life lost (p. 324).

²) Speke, *Journal*, p. 392.

³) *Ib.* p. 429.

warora erlaubten. Waren ihre übertriebenen Wünsche befriedigt, so verdoppelten und vervielfachten sie ihre Forderungen.

Gegenüber solchen Erfahrungen musste eine Erscheinung wie *Rumanika*, der König von Karagwe¹, äusserst wohlthuend sein. Sie harmonirte mit der Cultur seiner Felder und mit der Anmut seiner Thäler und See'n. Sobald der Reisende den Boden von Karagwe betrat, wurde er von den Häuptlingen als Gast behandelt und mit Lebensmitteln und vorzüglichem Tabak reichlich beschenkt; er konnte sich frei bewegen und war der zudringlichen Bettelei los.

Als er dann die grünen Weranhanjeberge herniederstieg, erblickte er in der Tiefe des Thales, friedlich zwischen die gefurchten Anhöhen gebettet, jene Seefläche, welche Grant mit dem reizenden *Little Windermere* Englands verglich, und auf einer weitblickenden Terrasse den Hain, welcher die 40–50 Hütten der königlichen Residenz umschloss. Die Reisenden wurden zu einer schrägbedachten *Baraza* geführt, einer Art Staatsgebäude, das die Araber für diesen Zweck gebaut hatten. Drinnen empfing sie der König, auf dem Boden sitzend mit kreuzweis übergeschlagenen Beinen, in eine arabische schwarze *Choga* gehüllt, mit Staatsstrümpfen reichgefärbter Perlen und mit hübsch gearbeiteten, kupfernen Gelenkbändern geschmückt, zur Seite sein Bruder, beide Männer von edler Erscheinung und Gestalt, und im Hintergrunde hockten mäuschenstill, in lederne *middle-coverings* gekleidet, die sämtlichen Söhne des Königs,

¹) Siehe pag. 58.

ihrer 6—7 Jungen. Die erste Begrüssung des Königs, in gutem Kisawahili ¹ gesprochen, war herzlich warm. „Er bat uns, ihm gegenüber Platz zu nehmen, fragte, was wir von Karagwe, seinen schönen Bergen und seinem wundervollen See denken? Dann unter Lachen erkundigte er sich — er wusste schon die ganze Geschichte — nach unserm Empfang bei Suwarora und wünschte zu erfahren, wie wir den Weg über die ganze Welt fänden? Und als wir ihm die Erdoberfläche in ihrer Vertheilung von Land und Wasser beschrieben und die gewaltigen Schiffe, in denen wir die Waaren, selbst Elephanten und Nashörner, ja alle Thiere der Welt, über das Meer führen; als er hörte, dass wir im Norden zu Hause seien und diesen Weg nur eingeschlagen hätten, weil uns sein Freund Musa² versicherte, er würde uns für die Weiterreise behülflich sein: da war sein Erstaunen gross, und sein Geist wurde so erregt, dass er über hundert Dinge Auskunft verlangte. Die Stunden flohen wie Zauber dahin. Als der Abend nahte, liess er uns die Wahl, in oder ausser seinem Palast unsern Aufenthalt zu nehmen.

Einmal sah mich einer der jungen Prinzen — sie

¹) Die Sprache der Küstenbewohner oder Sawähili (gesprochen Saweili, da das h in der Aussprache dieser Stämme verschwindet), vom arabischen sahil (Plur. sawábil) = Küste, also sawähili = von den Küsten, zu den Küsten gehörig oder Küstenbewohner. Alle Neger, welche aus den verschiedenen Gegenden des Innern zur Küste gebracht werden, lernen als Slaven das Kisawahili; darum eignen sich die Wanguana (siehe pag. 53, Note 1) so vorzüglich als Dolmetscher für die Reisen im Continent.

²) Siehe pag. 54.

hatten Befehl, beständig unsers Dienstes gewärtig zu sein — auf meinem eisernen Feldstuhl sitzen. Sofort rannte er zu seinem Vater und versetzte so den ganzen Hof in Erstaunen; denn alles wollte sehen, wie die Könige der Wazungu¹ auf dem Throne sitzen. Dieses Ereigniss führte Rumanika wieder zu einer Menge Fragen², und befriedigt über die erhaltene Auskunft, rief er unter ausdrucksvollem Kopfschütteln: *O these Wazungu, these Wazungu! They know and do every thing!*

Dann fragte ich ihn, warum die Wahuma uns weder für Geld noch zu Gefallen Milch geben? Er werde doch nicht auch in jenem abgeschmackten Irrthum³ stecken? Schnell antwortete der König, nur die Armen glauben so, und er setzte für unsern Bedarf eine Kuh bei Seite (sic!). Ja, bei einer andern Gelegenheit bekannte er rund heraus, dass in all' diesen Gegenden er am wenigsten abergläubisch sei⁴. Auch bezüglich des Heirathens schien er die Ansichten eines Freigeistes zu haben, indem er auf-

¹) Siehe pag. 53, Note 2.

²) Z. B. ob es wahr sei, dass die Wazungu einen Menschenschädel öffnen, das Gehirn untersuchen und jenen wieder schliessen können? Ob wir die Welt durchfahren bis zu den Gegenden, wo zwischen Tag und Nacht kein Unterschied mehr sei? Ob das dieselbe Sonne sei, die jeden Tag wieder erscheine oder ob täglich eine frische aufgehe? Ob der Mond, uns zu Spott, der Erde so Gesichter zuschneide?

³) Siehe pag. 75.

⁴) 'You must not expect ever to find again a reasonable man like myself' (Speke, *Journal*, p. 233).

lachend es ein Geldgeschäft nannte¹. All' das hinderte indessen nicht, dass der um seinen Thron sehr besorgte Mann uns einen wunderbaren Beweis seiner Legitimität erzählte² — freilich nicht von sich aus, sondern erst auf Anregung seines Zauberers.

Rumanika anerbote mir, erzählt Speke³, eine grosse Decke, die in ausgesucht hübscher Weise von den ganz kleinen Häuten der N'yéraantilope zusammengenäht war. Ich lehnte sie ab, weil ich wusste, dass er sie selbst geschenkt erhalten, und fügte bei, in Europa gebe man nichts weg, was man von Freunden bekommen. Diese Bemerkung prickelte ihn so, dass er erklärte, er werde nie etwas von dem weggeben, was ich ihm geschenkt. Es war übrigens ein Genuss, ihn zu beschenken. Einmal, da ich ihn wieder mit einigen Sachen erfreut hatte,

¹) *Ib.* p. 240: ‚Marriage in Karagwe is a mere matter of money‘. Vergl. *Hom. Od.* XV, 16. 17.

²) Unter andern Proben, denen ein Thronerbe in Karagwe sich zu unterwerfen habe, sei auch die, dass er sich irgendwo auf den Boden setze, der sich dann allmählig bis zum Himmel erhebe und hierauf entweder

a) elastisch sanft sich wieder senke, oder

b) urplötzlich einstürze, um den unglücklichen Kandidaten zu zerschmettern.

Diese Probe will Rumanika glücklich bestanden haben. Als er auf Speke's Frage, ob er droben kalt gehabt, mit Ja antwortete und diesen ob dem Zusammentreffen auflachen sah, wurden er und sein Zauberer *Kyengo* verdutzt; sie meinten, es wäre etwas verkehrt. Darum kehrte *Kyengo* die Sache um, behauptend: es müsse droben heiss sein, da man ja, je höher man steige, der Sonne desto näher komme (*Journal*, p. 222).

³) *Journal*, an verschiedenen Orten.

äusserte er die Besorgniss, dass er mich so um alles bringe.

Er hörte gern von der Verwaltung der weiten Besitzungen des britischen Reichs erzählen und fand, *die Feder habe mehr Gewalt als das Schwert*, und der elektrische Telegraph und die Dampfmaschine seien die wundervollsten Kräfte, von denen er je gehört habe¹. Unbegreiflich blieb ihm, wie ein so weites Reich durch ein Weib regiert werden könne. Und als ich ihm von der Erschaffung der *Menschen* erzählte, hörte er aufmerksam zu und fragte, was wohl das grösste aller erschaffenen Dinge sei; denn während der Mensch höchstens hundert, ein Baum viele Jahre lebe, so sei doch die Erde das grösste, da sie nie sterbe⁶.

Diesen wenigen Zügen aus der Charakteristik des Herrschers von Karagwe lässt sich kaum ein würdigerer Schluss beifügen, als die folgenden Worte:

*Life is never taken in Karagwe, either for murder or cowardice, as the value so much their Wahuma breed; but, for all offences, fines of cows are exacted according to the extent of the crime*².

XV. RÜCKBLICK.

Bevor wir erörtern, inwiefern die Resultate der

¹) Befragt, womit ein allfällig späterer Besucher ihn am meisten erfreuen könnte, verlangte er neben Spieluhren u. a. namentlich auch Modelle von Pferden, Kutschen und Eisenbahnen. *Mtesa* und *Kamrasi* hingegen verlangten vor allem mit Vehemenz *Reizmittel*; die Familie sei nicht hinreichend gross, um die Würde aufrecht zu halten (*Journal*, pp. 446 und 520). Welcher Abstand!

²) Speke, *Journal*, p. 240.

Speke'schen Expedition in den drei seither verfloßenen Jahren ergänzt wurden, fassen wir jene kurz zusammen.

Die Expedition von 18⁶⁰/₆₃ hat

a) den Plan, Afrika von der Zanzibarküste bis Aegypten zu durchreisen, glücklich ausgeführt;

b) 104 Punkte astronomisch fixirt, davon 71 auf der Südhalbkugel, und zwar 20 auch hinsichtlich der Länge;

c) auf thermohypsometrischem Wege 72 Punkte bestimmt;

d) die Hochländer am West- und Nordufer des Nyanza, die durch die Tanganyikaexpedition erst dem Namen nach bekannt geworden, orographisch beschrieben;

e) den Nyanza wiederholt gesehen und seine ungefähre Ausdehnung mappirt, ebenso die Systeme seiner westlichen Zuflüsse und seiner Abflüsse mit deren obersten Fällen und Stromschnellen incl. des Karumafalls;

f) die magnetische Variation von 17 Punkten angegeben, meteorologische Beobachtungen angestellt und dadurch die Erklärung der Nilschwelle ihrem Abschluss entgegengeführt;

g) einen Beitrag zur botanischen und zoologischen Kenntniss¹ des Nyanzabeckens und seiner südlichen Nachbarschaft geleistet — mit einer Zahl von Novitäten;

h) Licht über die ethnographisch-social-culturhistorischen Zustände verbreitet;

i) manche Erkundigungen verschiedener Art über die umliegenden Regionen eingezogen.

¹) Das Journal enthält allerdings auch geologische Angaben, aber so spärlich und allgemein gehalten, dass es nicht gelingen will, ein Bild daraus zu construiren.

Was aber von Anfang an allen andern Zielen vorangestellt, ja gleichsam als einziges grosses Ziel aufgesteckt wurde, das war die Feststellung der Thatsache, dass unser *Bahr-el-Abiad*, der Strom von *Galuffi-Gondokoro*, aus dem *Nyanza* komme¹, also der Beweis für die Behauptung, welche Speke bei Entdeckung des *Nyanza* schon aussprach².

Hat die Expedition diesen Beweis geleistet?

Strenge Kritiker haben diese Frage verneint und in gewissem Sinne mit Recht. Die Expedition hat den *Kivira*³ da verlassen, wo alles darauf ankam, ihn weiter zu verfolgen⁴, und sie hat den Strom von *Galuffi* erst 1° 20' nördlicher erreicht. Mit andern Worten: es fehlt alle Autopsie über

a) den Stromlauf vom *Karumafall* bis zum *Luta Nzige Lake*,

1) Oder wie Speke von *Alexandrien* aus an *Sir Rod. Murchison*, den Präsidenten der *Londoner Geogr. Gesellschaft*, telegraphiren liess: *The Nile is settled*. Siehe *J. R. G. S.* 1863, p. CLXXIII in der ‚*Anniversary Address*‘ vom 25. Mai 1863. Die erste Depesche an *Herrn Layard* hatte nur die glückliche Ankunft der Expedition gemeldet. *Proceed. R. G. S.* VII, p. 109.

2) Siehe p. 52.

3) Wir werden einstweilen den Abfluss des *Nyanza* mit dem Namen bezeichnen, welchen ihm, zufolge der zur Zeit der *Tanganikaexpedition* eingezogenen Erkundigungen, die Eingebornen geben sollten. Im vorliegenden Abschnitt ginge es nicht an, ihn *Nil* zu nennen; auch *Kari* und noch mehr *Luajerri* oder *Mwérango* oder *Kafu* scheint unpassend (pag. 56). Von ‚*Somerset River*‘ kann aus einleuchtendem Grunde noch keine Rede sein (pag. 102).

4) Es ist wohl selbstverständlich, dass wir das einer Expedition gegenüber, die das Menschenmögliche geleistet, nicht im Tone des *Vorwurfs* sagen.

b) den Luta Nzige Lake selbst,

c) den Stromlauf vom Luta Nzige Lake bis Galuffi, und so bestimmt auch die Aussagen der Eingebornen hierüber lauten und unter sich im Einklang stehen, so ist hinwieder nur zu bekannt, dass andere Reisende gerade in Afrika vielfach durch derartige Wegleitung irre geführt worden sind. Könnte der Kivira nicht etwa die bei dem Karumafall angenommene Westrichtung im Ganzen beibehalten und entweder

a) als Steppenfluss im Innern des Continents sein Ende nehmen, oder

b) an der Küste von Nieder-Guinea, etwa als einer der Tributären des Zaire, seinen Ausweg zum Ocean finden?

Zufolge Petherick's Erkundigungen¹ soll zehn Tagereisen südlich von ‚seinem‘ *Mundo*² ein breiter und tiefer, westwärts fliessender Strom die Südgränze der Nyam-Nyam bilden³.

Es ist wahr, damit würde eine alte Annahme bestätigt⁴. Dieser Annahme — es ist vorläufig nur

¹) Siehe Petermann und Hassenstein, *Zehnblattcarte von Inner-Afrika*, Blatt 8.

²) Vielleicht unter 1—2° N. Br.

³) Und damit steht eine andere, freilich zweifelhafte Erkundigung Morlans eher in Einklang als in Widerspruch. Siehe Petermann und Hassenstein, Blatt 8.

⁴) *Duarte Lopez*, der von 1578 an längere Zeit in Nieder-Guinea sich aufhielt, hatte von Händlern, die den Erdtheil quer durchzogen, in Congo gehört, dass der Zaire aus einem ‚Meer‘ des Innern komme. Siehe Pigafetta, *Relatione del Reame di Congo*, 1591, p. 79.

vom Kivira die Rede — steht in der That, soweit unsere Kenntniss reicht, kein Hinderniss, namentlich kein orographisches, entgegen; denn westlich von $50-49^{\circ}$ O. L. von Ferro ist die Aequatorialregion Africa's eine vollständige terra incognita.

Es lässt sich also die Möglichkeit zugeben, dass der Kivira einen ganz andern Weg als über Galuffi nehmen könnte, und dass somit der Strom von Galuffi nicht absolut als Abfluss des Nyanza betrachtet werden muss. Allein dann entsteht die Frage: Woher kommt jener zweite (Galuffi-) Strom?

Miani und Speke, sonst nicht sehr harmonirend, antworten übereinstimmend, dass sie ihn bei Galuffi scharf aus seiner Nord-Südrichtung umwenden¹ und aus Süd-Westen kommen sahen, und Speke hat ihn zwischen Karuma und Galuffi nie getroffen. So muss denn der Galuffistrom kommen entweder

- a) aus Süden oder
- b) aus Süd-Westen oder
- c) aus Westen.

Die erstere Richtung, etwa von den Mfumbirobergen her, kann er nicht haben, ohne mit dem eigensinnig westwärts fliessenden Kivira zu *kreuzen*. Aus Westen kann er nicht kommen, da er² auf ebenso fatale Weise mit dem Jeji zusammenträfe. So muss er wohl die Mittelrichtung haben. In diesem Fall aber gönnen der west- oder südwestwärts ab-

¹) Indem wir so sprechen, denken wir uns, wie es bei Miani (p. 48) der Fall war, von Gondokoro kommend und den Strom aufwärts mit dem Blicke verfolgend.

²) Zwischen 3 und 4° N. Br.

fließende Kivira einerseits, der nordwärts gewendete Jeji anderseits dem problematischen Oberlauf des Galuffistromes so wenig Stromentwicklung, dass man billig fragen darf, wie er denn eine solche Wassermasse nach Galuffi bringen könne. Es ist offenbar — nicht nothwendig allerdings, aber — weit natürlicher, die beiden grossen, auf $1\frac{1}{3}$ Breitengrade sich nähernden Stromstücke als zusammengehörig anzusehen, anstatt sie auseinander zu zwingen, zumal mit jener Annahme nicht nur die Zeugnisse der Eingebornen, sondern auch die hypsometrischen Verhältnisse harmoniren.

So darf man wohl aussprechen: *Die Speke'sche Expedition hat den Zusammenhang des Galuffistromes und des Kivira nicht bis zur Evidenz bewiesen, aber sehr wahrscheinlich gemacht.*

Die Aufgabe, welche die Expedition zu lösen unternommen, wurde ziemlich allgemein *mit der Aufindung der Nilquellen indentificirt*. Als sich dann die hohe Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhanges der beiden Stromstücke ergab, war demnach auch die Frage der Nilquellen so viel wie entschieden, und der Reisende selbst bekennt sich offenbar zu dieser Ueberzeugung¹. Es lässt sich nun freilich mit dieser Auffassung, als einer Vermengung zweier verschiedener Fragen, streiten. Denken wir uns Mittel-

¹) Gibt er doch seinem Reisetagebuch den Titel: *Journal of the discovery of the source of the Nile*. In gleichem Sinne spricht er an vielen Stellen, z. B. p. 279 bei der Passage des Mwerango, p. 459 und 460, wo er den Kari bei Urongani betritt oder p. 466 bei dem Riponfall.

Europa als unbekannt, und wir wären vom adriatischen Meere her an den Bodensee und längs des Rheins bis Rotterdam gelangt: liesse sich dann behaupten, die Rheinquellen seien gefunden? Offenbar nicht. So — kann man sagen — sei auch die wahre Quelle des Nils noch nicht bekannt; es handle sich erst noch um Auffindung, resp. Feststellung desjenigen Nyanzazuflusses, der nach seiner Wassermasse, wie nach Richtung, Länge und Gebietsareal, das Recht hat, als Quellfluss angesehen zu werden. In dieser Hinsicht huldigen wir der Ansicht Petermann's, wenn er¹ sagt: ‚Bei der, wie es scheint, so bedeutenden Grösse des Ukerewe-See's ist es sehr fraglich, ob sich ein ähnliches Verhalten wie bei Boden- oder Genfer-See wird nachweisen lassen. Man denke nur an die grossen nordamerikanischen See'n und den St. Lorenzstrom‘²!

Hingegen dürfte es für diejenigen, welche ‚durchaus einen Oberlauf haben‘ wollen³, doch gerechtfertigt sein abzuwarten, bevor sie den Kitangule als solchen ansehen⁴. Wohl ist dieser nach Speke der bedeutendste von ihm angesehene Zufluss des Nyanza; aber kennen wir denn⁵ die Ostseite des See's? Während dem Kitangule blos $1\frac{1}{3}$ Längengrade zur Stromentwicklung eingeräumt sind, stände einem

¹) Siehe *Mittheilungen*, 1864, p. 120.

²) Analoge Verhältnisse bietet auch das europäische Seitenstück des St. Lorenz, die Newa, ferner die Motala u. a.

³) Petermann, *Mittheilungen*, 1864, p. 120.

⁴) Dieser Ansicht ist auch Peschel *Ausland*, 1863, p. 720.

⁵) Siehe pag. 57.

oder mehrern östlichen Zuflüssen das 3–4fache dieses Abstandes¹ zur Verfügung. Und diess bei einem Quellenrevier, das doch, soweit die Ermittlungen reichen, offenbar eher als die Mfumbiroberge fähig sein sollte, einen grossen Strom zu speisen. Ueberdies hat in der Hauptsache der alte Ptolemäus sich so glänzend bewährt, dass wir wohl, so lang uns nicht Beweise vom Gegentheil nöthigen, auf der Hut sein dürfen, sie bestimmten Versicherungen entgegen² die Nilquellen anderswohin als in eine Schneegebirgsregion zu verlegen.

Verzichten wir nun aber vor der Hand auf einen entschiedenen Quellfluss, der sich zum Kivira-Galuffistrom etwa verhalte wie der Graubündner-Rhein zu demjenigen von Schaffhausen-Basel, so haben wir doch im Nyanzabassin das Nilquellenrevier? Oder sollte der Kivira etwa nur ein Nebenfluss der wahren Nilquellen sein, vielleicht der Tributär eines grössern Stroms, der in den Luta Nzige Lake mündet? Speke's Carte selbst führt diesem von den Mfumbirobergen her einen problematischen Fluss zu, und ist nun auch — ihr zufolge — dieser Zufluss kaum angethan, dem Kivira bedrohliche Concurrenz zu bereiten, so ist damit noch keineswegs entschieden, dass nicht am Süd-West-Ende oder am Westufer, vielleicht selbst am Nord-West-Ende, dem Ausfluss nahe, ein starker Quellstrom einmünden könne. Diese Unsicherheit wird erhöht angesichts jener ungeheuren Terra incognita, welche sich von der angeblichen Kiviramün-

¹) Nämlich von ca. 4° S. Br. bis mindestens zum Aequator.

²) Siehe pag. 21.

nung¹ auf ca. 20 Längengrade nach Westen hin und von 3, 4, 5° N. Br. bis ca. 5° S. Br. erstreckt. In Einer Beziehung freilich — und man darf betonen: in einer Beziehung von höchstem Belang — wird die Existenz eines solchen Luta Nzige Lake-Quellstroms sehr unwahrscheinlich: *Die Wassermasse zu Galuffi müsste dann derjenigen von Karuma bedeutend überlegen sein*, und diess ist nach Speke keineswegs der Fall². Auch ohne zu übersehen, dass dieser Behauptung keine Messung zu Grunde liegt, und dass die Jahreszeiten das Aussehen der Flüsse wesentlich modificiren, darf dieses Zeugniß uns bestimmen, vorläufig dem Kivira keinen andern Quellfluss überzuordnen.

Auf solche Weise mag man zu der Ansicht gelangen: *Durch die Speke'sche Expedition hat sich höchst wahrscheinlich der Galuffistrom mit dem Kivira in dem Sinne identificirt, dass der Nyanza das oberste Reservoir der Nilquellen bildet*³.

¹) Ca. 49° O. L. von Ferro.

²) *Journal*, p. 567 und p. 598.

³) So sagte schon Sir Rod. Murchison in seinem ‚Anniversary address‘ von 1863 zuversichtlich: *Speke and Grant, have determined that the great fresh-water lake Victoria Nyanza is the reservoir from which the sacred Bahr-el-Abiad, or White Nile, mainly descends to Gondokoro, and thence by Khartum into Egypte‘* (J. R. G. S. 1863, p. CLXXIV). Freilich ein Jahr später spricht er (*Proceed. R. G. S. VIII*, p. 249) vorsichtiger von einem ‚*proof that a great stream flowed out from its (des Nyanza) northern extremity, which Speke and Grant followed, and showed almost conclusively to be the White Nile . . .*‘ Und am 22. Mai 1865 rückte die vermeintliche Entscheidung in noch weitere Ferne (*Proceed. R. G. S. IX*, p. 265).

In wiefern wir seither dem Ziele unserer Kenntniss näher gerückt sind, wird sich im folgenden zeigen. Wir haben dabei an den Schluss der Expedition anzuknüpfen.

XVI. SCHLUSS.

Es war am 3. December 1862, bei Sonnenuntergang — so berichtet der Reisende¹ — als wir Faloro erblickten. Unsere Leute², so glücklich wie wir selbst, baten um die Erlaubniss zu schiessen und die ‚Türken‘ für unsern Empfang vorzubereiten³. Krach, bang! machten die Flinten, und gleich nachher krach, bang hallte es aus dem Lager der Nördlichen. Wie mit einem Bienenschwarm war jede

¹) Speke, *Journal*, p. 578.

²) Von den 76 Zanzibarleuten, die man an der Küste und den 22 Wanyamuesi, die man im Innern des Continents engagirt hatte, waren in Aegypten noch 18 Mann übrig (bezüglich der Hottentotten vergl. p. 53, Note 3); die übrigen waren grossentheils desertirt, zum Theil auch weggejagt, entlassen, umgekommen etc. Die Getreuen nennt Speke ‚seine Kinder‘. Er liess sie in Cairo zusammen photographiren (*Journal*, p. 610) und in die öffentlichen Concerte, Menagerieen etc. führen. Drei jener Photographieen erhielt der Anführer der Heimkehrenden, als Erkennungszeichen vorzuweisen bei den britischen Consuln zu Suez, Aden und Zanzibar. Dann erhielten sie einen dreijährigen Sold, eine Anweisung, dass ihnen in Zanzibar ein grosser freemans garden gekauft werde, und dass jeder auf seine Heirat 10 Dollar Brautgeld empfangen solle. Dazu hatten sie freie Ueberfahrt nach Suez, Aden, den Seychellen und Zanzibar.

³) Mit dem Namen ‚Türken‘ bezeichnet man am obern Nil das ‚Lewaffnete Gesindel‘, welches im Dienste der Elfenbeinhändler steht.

Anhöhe mit Leuten bedeckt. Unsere Herzen klopfen in freudiger Erregung, die nur denen bekannt ist, welche, lange unter Barbaren festgehalten, wieder zu civilisirten Leuten kommen und mit alten Freunden sich vereinigen. Jede Minute wuchs die Erregung. Wir sahen drei grosse rothe Flaggen einer militärischen Procession vorangehen, welche unter trommeln und pfeifen aus dem Lager sich herausbewegte. Ich machte Halt und liess sie näher kommen. Da befahl auch ein ganz schwarzer Mann, Mahamed, völlig wie ein ägyptischer Regimentsoberst und mit gekrümmtem Schwert, seinem Regiment zu halten. Ich suchte mich seinem stürmischen Willkomm zu erwehren und fragte ihn, wer sein Herr sei?

Petrik.

Und wo ist Petherick¹ jetzt?

Oh, er wird kommen.

Warum habt ihr nicht englische Farben?

Die Farben sind Debono's².

Wer ist Debono³?

Derselbe wie Petrik. Doch kommt nur in mein Lager und lasst uns dort ausreden.

Mit diesen Worten befahl er seinem Regiment — einer Gesindelmischung von Nubiern, Aegyptern und Slaven aller Sorten — rechtsam, und unter

¹) Siehe pag. 40.

²) Siehe pag. 47.

³) Diese Frage ist auffallend im Munde des Nilreisenden. Vergl. pag. 47, Note 3 und p. 57, Note 1 (Miani) und die noch weit auffallendere Stelle in *Proceedings R. G. S. V*, pag. 16, Zeile 1 und 2.

beständigem trommeln und pfeifen, Gewehr präsentiren und schiessen, führte er uns in die Hütten des Dorfes, das ganz aussah wie diejenigen der Eingebornen. Dann setzte uns Mahamed auf Betten, befahl seinen Weibern¹, sich uns knielings zu nähern und Café aufzutragen, während andere Pombé (!) brachten und ein Diner zubereiteten.

Es ergab sich, dass Mahamed der Agent Debono's war. Er sollte auf Speke warten und unterdessen Elfenbein kaufen².

Als die Reisenden nach Gondokoro kamen, zeigte

1) Die ‚Türken‘ der Station waren alle verheiratet mit Landestöchtern, die sie in Zeuge und Perlen kleideten. Sie hatten viele Kinder und Aussicht auf mehr. Die Heiraten sind gewöhnlich nur vorübergehende, da die Weiber, wenn die ‚Türken‘ nach Gondokoro abreisen, wieder in das elterliche Haus zurückkehren.

2) Auch hier hatten die Gewaltthätigkeiten der Elfenbeinhändler (pag. 42) schon begonnen. Jeden Tag sah man die *Madi* (pag. 63) mit aller Habe nach entlegenen Gegenden auswandern. Am 31. December 1862 kehrte Mahamed mit seiner ‚siegreichen Armee‘ zurück, reich an Elfenbein, auch 5 Slavenmädchen und 30 Stück Vieh eintreibend. Diejenigen Eingebornen, welche auf den Raubzügen verschont werden, bringen nachher Elfenbein als Geschenk. Als Speke nach Pangoro kam, flohen die Dörfler, weil sie die Seinen für ‚Türken‘ hielten (*Journal*, pp. 588—590). Mit dem geplünderten Vieh kaufen die ‚Türken‘ Elfenbein und zahlen damit auch die Träger durch das Bariland (*Journal*, p. 599). ‚Der Handel am (obern) Nil‘, bestätigt Baker (siehe *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1866, p. 195), ‚besteht nur in Viehdiebstal, Slavenjagd und Mord‘. Und anstatt dieser allgemein bestätigten Thatsachen nennen die *Annales des voyages*, redigirt von dem berühmten Malte-Brun, 1866, I. p. 228 Gondokoro ‚un établissement dans lequel on reçoit les noirs qui émigrent, où l'on veille à leurs intérêts et où on les protège contre les attaques de leurs ennemis‘!!!

sich, dass Petherick abwesend war. Er, der von der Londoner Geographischen Gesellschaft 1000 Pfd. St. erhalten und dafür sich verpflichtet hatte, im November 1861 zwei wohlbewaffnete Boote mit genügendem Proviant in Gondokoro zu stationiren und, sofern Speke in genanntem Monat nicht dort eintreffe, ihm nach dem Nyanza hin entgegen zu gehen¹, hatte keineswegs Wort gehalten. Sein Agent war auf Sklavenhandel ausgegangen, und er selbst verliess Chartum erst am 20. März 1862, begleitet von seiner Frau, von Dr. *James Murie* und dem Botaniker Dr. *Brownell*². Auf Umwegen langte er endlich am 20. Februar 1863, also fünf Tage nach der Expedition, in Gondokoro an³.

¹) Siehe *Proceedings R. G. S. V*, pp. 20 und 21, p. 40.

²) Unterwegs gestorben.

³) *Proceedings R. G. S. VIII*, p. 122. Auch diese Reise (vergl. pag. 40, Note 4) förderte unsere Kenntniss des obern Nilgebietes. Denn als Petherick auf dem Weissen Nil bis 7° N. Br. vorgedrungen war (Juli 1862), musste er sich nach Westen wenden. Er kam an den *Jeji* und weiter an den *Rohlfluss*, dann nach Süden und Süd-Osten, wobei der *Jeji* wieder zu überschreiten war, bis in die Breite von Gondokoro und endlich nach Osten, zur Vereinigung mit der Speke'schen Expedition. Beide Flüsse kommen aus der Gegend von 4° N. Br. Nach Petherick muss man also drei grosse, dem Hauptstrom ziemlich parallel von Süden nach Norden fliessende, linkseitige Nebenflüsse des Bahr-el-Abiad unterscheiden und zwar von Osten nach Westen oder nach der Reihenfolge ihrer Confluenz aufgezählt, folgende:

a) *Jeji*, auch *Ayi* oder *Amin* im Unterlaufe, mündend unter 7° 20'.

b) *Rohl*, auch *Kado* oder *Yalo* mündend unter 8° 25'.

c) *Djur*, weiterhin *Bahr el Ghazal* genannt, mündend unter 9° 20'.

Auch drei andere Hülfs Expeditionen, die von Chartum aus den Weissen Nil hinauf gehen wollten, erreichten ihr Ziel nicht, nämlich diejenige der Madame Tinne¹, von Miani² und Lejean³. Dagegen war

¹) Eine reiche Holländerin, begleitet von ihrer Tochter Alexine und ihrer Schwester, der Baronesse Van Capellen, hatte für 25000 Frs. das Dampfboot *Halim Pascha's*, des ehemaligen Gouverneurs in Chartum und Bruders des Vicekönigs, gemiethet (vergl. pag. 47, Note 4) und war damit im Juni 1862 nach Gondokoro gefahren und wegen Krankheit und andern Hindernissen wieder nach Chartum zurückgekehrt (19. November 1862). Siehe *Proceed. R. G. S.* VII, p. 78 oder ausführlicher in *Lady Travellers on the White Nile*. Die drei Damen hatten auch Belenia (p. 40) besucht und 5 Stunden oberhalb Gondokoro den Strom zu seicht gefunden. Am 25. Januar 1863 fuhren sie, von Heuglin und Steudner begleitet, mit einem Dampfer und vier andern Schiffen und mit einem Gefolge von gegen 200 Personen wieder von Chartum flussauf, zunächst auf dem Bahr el Ghazal bis zum See Rek, um von hier aus zu Lande *to unknown countries* vorzudringen. Diese Reise ist durch den Tod Dr. Steudner's allgemeiner bekannt geworden († in Wau, einem Dschurdorfe, 10. April 1863).

²) Er hatte schon 1860 vom Vicekönig von Aegypten die Mittel zu einer neuen Reise (pag. 47) erlangt. Siehe Petermann, *Mittheilungen*, 1861, p. 119. Woran die Ausführung gescheitert, ist uns unbekannt. Hängt dieses Project etwa mit demjenigen zusammen, das er nach Speke's Rückkehr noch zu realisiren hoffte? und zu welchem der Vicekönig nicht *die Mittel*, aber unter Vorbehalt einer Betheiligung Oesterreichs einen Beitrag zugesagt hatte, Im *Osservatore Triestino* vom 5. und 17. August 1863 — so meldet Petermann, 1863, p. 338 — kündigte er an, dass er eine neue Reise nach dem obern Nil antrete. Er hatte die Hoffnung, dass ihm die österreichische Regierung dazu behülflich sei und namentlich zwei Officiere mitgebe, welche die astronomischen Bestimmungen zu besorgen hätten. In der That war Seitens des Ministeriums eine Subvention bei dem Reichsrathe beantragt. Da verweigerte das Abgeordnetenhaus den Credit, unter anderm durch

Sam. Baker¹ getreulich seinem Freunde entgegen gekommen². Er hatte drei Schiffe bei sich und eine ganze Ausrüstung mit Bewaffneten, mit 29 Lastthieren³, mit Perlen, Messingdraht und allem Bedarf für eine grosse Reise⁴. So war er im Begriffe, dem Nyanza zuzusteuern, Speke suchend — in der Hoffnung, wie er spassend hinzu setzte⁵, die Expedition

den Umstand bewogen, dass — wie der Berichterstatter, Prof. Herbst, referirte — die k. k. Geographische Gesellschaft zu Wien sich entschieden gegen den Vorschlag ausgesprochen habe. Nachträglich stellte sich freilich heraus, dass dieses Gutachten, immerhin im Namen der Gesellschaft, nur von deren Ausschuss abgegeben worden war. Vergl. Petermann's *Mittheilungen*, 1864, pp. 81—83 und *Ausland*, 1864, p. 190.

³) *Lejean* (pag. 41. Note 2 und 4) wollte, unterstützt von Napoleon III, von Chartum aus am Nil vordringen und stiess hiebei wegen der Erbitterung der Negerstämme auf so starke Hindernisse, dass er über die Route lange Zeit hin und her schwankte; er meinte bald westlich, bald östlich vom Nilthal gegen den Aequator gelangen zu können. Gegen Schluss des Jahres 1860 endlich wollte er auf seiner Barke *La Bretagne* den Weissen Nil hinauf gehen (Petermann, 1861, pag. 119). In Gondokoro angekommen und schon im Begriffe, sich Dr. Peney anzuschliessen, verschlimmerte sich das Fieber, welches er sich auf der Reise nach Kordofan geholt, in dem Grade, dass er umkehren musste (*ib.* 1861, p. 317). Er wandte sich nach dem Bahr-el-Ghazal und wurde später französischer Viceconsul in Abessinien (*ib.* 1863, p. 336).

¹) Ein englischer Civilingenieur, berühmt durch seine Elephantenjagden auf Ceylon und Erbauer der Eisenbahn Czernawoda-Kustendje. Er hatte 1862 einige Monate in der Atbaragegend mit Jagen zugebracht. *Proceed. R. G. S.* VII, p. 21.

²) In Chartum abgegangen am 18 December 1862.

³) Nämlich Pferde, Eseln und Kameelen.

⁴) Alles wie Baron Von der Decken auf eigene Kosten.

⁵) *Journal*, p. 601.

irgendwo unter dem Aequator in einer heillosen Klemme zu finden, damit er das Vergnügen habe, sie zu erlösen.

Während nun die Speke'sche Expedition flussabging, verharrete Baker bei seinem Entschluss, die Nyanzaregion zu besuchen und dadurch zur Ausfüllung einer wesentlichen Lücke in der neuen Entdeckung das Seinige beizutragen. Nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten¹ gelang es ihm, den Karumafall und *M'ruli*, Kamrasi's Residenz, zu erreichen². Durch einen Abstecher nach Westen³ wurde festgestellt:

1) Siehe Baker's *The Albert-Nyanza etc.* 1866 oder *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1866, pp. 193 ff. In Begleitung seiner heldenmüthigen Frau musste er von Gondokoro weit nach Osten durch Liria in das schöne Land der *Latuka* reisen, bevor er über *Obbo* südlich zum *Asua* und *Kivira* vordringen konnte. Alle Transportthiere waren umgekommen, die Führer desertirt, die Vorräthe an Lebensmitteln, Kleidern und Chinin ausgegangen und die Reisenden fast fortwährend fieberkrank. Den *Atabbi* nennt Baker um seiner Permanenz willen einen wichtigen Zufluss des *Asua*, während dieser selbst (9. Januar 1864) fast trocken durch sein felsiges Bett lief — derselbe Fluss, der zur Regenzeit einen solchen Wasserschwall bringt, dass er bei dem starken Gefäll in Booten nicht traversirt werden kann!

2) Da kurz vorher Debono's Leute nach Ungoro gekommen waren und viele Leute getödtet oder geraubt hatten, so wurde Baker, dem vermeintlichen ‚Türken‘, ein schlimmer Empfang. Erst als eine Abordnung königlicher Beamten durch Untersuchung constatirt hatte, dass er Speke's Bruder sei, von ‚demselben Vater und derselben Mutter‘ (indem er ja einen ganz gleichen Bart habe), fingen die Dinge an, zum bessern sich zu wenden. Uebrigens benahm sich auch diessmal Kamrasi als derselbe feige Filtz wie früher.

3) Zu Lande erreichte Baker den Luta Nzige Lake bei dem

a) dass der Strom unterhalb dem Karuma eine Reihe mächtiger Stromschnellen und dann einen grossartigen 120' hohen Wasserfall bildet¹,

b) dass derselbe 25 Miles weiter abwärts und zwar unter 2° 16' N. Br. in einen grossen See mündet,

c) dass dieser See wirklich der Luta Nzige Lake² ist und ungefähr die ihm von Speke gegebene Lage hat.

Baker nannte die von ihm bereiste Flussstrecke *Somersetfluss*³ und den grossen Cataract derselben *Murchisonfall*⁴. An der Mündung des Somersetflusses sah Baker, gerade nach Norden hin, wie, in einer Entfernung von 15–20 Miles, der Strom dem See durch ein 4–5 Miles breites Thal entfliesst. Bei Miani's Baum war ihm vergönnt, die Flussstrecke 9 (deutsche) Meilen weit aufwärts mit dem Blicke zu verfolgen. Da nun das ganze Stromstück von Luta Nzige Lake bis Galuffi 15 (deutsche) Meilen misst, so ist nur ein wenige Meilen langes Stück des Flusses bis jetzt ungesehen geblieben. Mit Zuverlässigkeit darf man also behaupten, dass der Kivira den *Luta Nzige Lake* passirt und nach *Galuffi* fliesst.

Uferort *Vacovia* (1° 14' N. Br.); dann fuhr er in Canoes nördlich der Küste entlang und kam nach 13 Tagen an die Mündung des Kivira (2° 16' N. Br.). Dort liegt auf einer Uferterrasse, 250' über dem See, *Magungo* und war das Wasser nur noch 16–20 Miles breit. Von hier fuhren die Reisenden flussaufwärts bis zu dem grossen Wasserfall und folgten dann seinem Laufe zu Lande.

¹) Wie schon Speke sagt, dass unterhalb Karuma noch andere kleinere ‚Falls‘ und in Gehörweite ein sehr grosser Fall sein soll (*Journal*, p. 567).

²) Nach Kamrasi's Correctur sollte er *M'wuta Nzige* heissen.

³) Siehe pag. 88, Note 3.

⁴) Siehe pag. 88, Note 1.

Im übrigen erfuhren unsere Reisenden, dass der See mindestens 65 deutsche geographische Meilen lang und bis 15 breit sei, dass er bis zur Polhöhe von Karagwe reiche, um dort (zwischen 1 und 2° S. Br.!) mit unbekannter Ausdehnung (!) nach Westen umzuwenden, und dass er jährlich um ca. 4' anschwelle von dem zehnmonatlichen Regen seines Gebiets¹. Am östlichen Ufer werde viel Salz gewonnen — der einzige Handelsartikel der Anwohner². Der See liegt 2720' (engl.) über Meer und ist von steilen Granit- und Gneiswänden eingeschlossen, die an der Ostseite zu 12—1500', an der westlichen bis zu 7000' sich erheben³. Nach Nord-Westen hin erweitert er sich zu einer Bucht, deren Ende nicht abzusehen war; sie ist von undurchdringlichem Binsenwuchs eingefasst und scheint ganz das Aussehen eines Delta zu haben (sic!). Sollte wohl in diese ein grosser Fluss einmünden? Oder in der Nähe der obern Extremität des See's? Diese Fragen konnte Baker nicht beantworten; ausser dem Somersetfluss (= Kivira) hat er keine grossen Zuflüsse gesehen⁴.

¹) Sofern diese bloss die Intensität derjenigen des Nyanza-beckens haben (pag. 65), ständen die beiden See'nreviere unter ähnlichen Niederschlagsverhältnissen.

²) Früher hätten Rumanika's Waarenboote den See befahren, Elfenbein gegen Kauri und Kupferringe von Zanzibar einzutauschen, und mit ihnen seien arabische Kaufleute gekommen. Seitdem in einem Streit einige Araber getödtet worden, seien die fremden Handelsleute ausgeblieben.

³) Wahrscheinlich ist die letztere Höhe als absolute zu nehmen.

⁴) Mit Ausnahme zweier grosser Wasserfälle, welche, von den hohen Gebirgen des Westufers herabstürzend, durch das Fernrohr zu erkennen waren.

In dieser Beziehung ist also das grosse Problem keineswegs seiner Lösung näher gekommen; im Gegentheil, die nach dem unbekanntem fernen Westen gerichteten Ausbuchtungen des See's an den beiden Extremitäten wecken unwillkürlich die Ahnung, es könnten uns noch grosse Dinge von dem geheimnissvollen Strom verborgen sein.

Doch für die Aufstellung und Verfolgung von Hypothesen in dieser Richtung fehlen alle weitem Anhaltspunkte. Vielleicht zum Glück für den Entschleider; denn in der Geschichte ‚der Entdeckung der Nilquellen‘ erwiesen sich die hypothetischen Ansichten für den Fortschritt mindestens so oft hinderlich wie förderlich. Es gibt Kritiker — und zwar sehr competente¹ — die im Eifer selbst den Tanganyika zum obersten Bassin machen und in den Luta Nzige Lake ausmünden lassen. Abgesehen davon, dass in Zeiten der Rathlosigkeit kühne Hypothesen immer etwas bestechendes haben, würde so mit Einem Schlag nicht nur dem ptolemäischen Ostsee ein palus occidentalis² zur Seite treten, sondern auch das gemeinsame Reservoir beider, welches die Araber als Cura-See unter den Aequator versetzten, mit dem Namen Luta Nzige oder M'wuta Nzige Lake vor unserm Auge stehen.

Um zu diesem hypothetischen Schlusse zu kom-

¹) Vor allen Burton, der Entdecker des Tanganyika und damaliger Chef des spätern Nyanzaentdeckers (pag. 50). Siehe *Proceed. R. G. S.* IX, pp. 6—8.

²) Und zwar in annähernd richtigerer Lage, nämlich 3—8° S. Br. Vergl. pag. 21.

men, müssten die hypsometrischen Verhältnisse des Tanganyika und des Luta Nzige Lake geradezu umgekehrt werden. Burton selbst bestimmte thermohypsometrisch die Seehöhe des erstern zu 1844' engl.¹; der Luta Nzige Lake liegt 2720' üb. M.². Wie kann da, sofern die Bestimmungen correct, der Tanganyikaabfluss in den Luta Nzige Lake münden? Burton nennt zwar *nachträglich* — und Galton bestätigt es³ — das Instrument, dessen er sich bedient, *a most imperfect one*⁴; allein was müsste man von einem Entdecker denken, der so unsichere Angaben wissentlich als zuverlässig ausgibt und nach sieben Jahren erst, wenn er sich in einen leidenschaftlichen Streit verwickelt, zugibt, die Zahl von 1844' könne um mindestens 1000' zu niedrig sein!?

Es widerstrebt all' unserm Zutrauen auf die Sendlinge der R. G. S., an derartige Täuschungen — man kann nicht sagen: Irrthümer — zu glauben. Wir lassen also, so weit von den Quellgebieten des Nil die Rede ist, den Tanganyika ausser Betracht und halten einstweilen noch fest an der Annahme, *dass wir in dem Nyanzabecken das oberste Reservoir der Nilquellen haben.*

¹) Siehe *Proceed. R. G. S. IX*, p. 7 (Band XXIX des *J. R. G. S.*, enthaltend: *The Lake Regions of the Central Equatorial Africa* ist uns leider gegenwärtig nicht mehr bei Handen).

²) Siehe pag. 103.

³) *Proceed. R. G. S. IX*, pp. 7 und 10.

Notizen.

Auszug aus dem Wochenrapporte des Telegraphen-Bureau Zürich. »Am 25. April 1867, um 5 Uhr Abends Luftelektrizität auf der Linie Zürich-Einsiedeln-Schwyz-Gersau. Die Nadel ging bis 22 Grade rechts, darauf langsam zurück, dann bis auf 24 Grade links, darauf wieder zurück bis auf 2 bis 4 Grade links. Da war es 5 Uhr 30 Minuten. Vorher war auf der Linie Zürich-Richterschwyl-Glarus (sie laufen zwischen Zürich und Richterschwyl neben einander) nichts von Luftströmung bemerkbar. Um 5 Uhr 30 Minuten zeigte sich auf der Boussole eine Ablenkung von der nämlichen Grösse und Richtung wie auf der Schwyzerlinie. Um 5 Uhr 35 Minuten war die Ablenkung auf beiden Boussole 1/2 Grad rechts. Unser Batteriestrom (Zink mit Erde verbunden) lenkt beide Nadeln rechts ab. Es war ein Gewitter in jener Gegend.«

[J. Hohl.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

152) Ueber den schon früher (II. 243 und Notiz 77) kurz besprochenen Zürcher-Geographen Heinrich Keller ist nachträglich noch auf das ausführliche, sehr interessante und theils mit einem von Esslinger gezeichneten und von Meyer gestochenen guten Porträte, theils mit einer gelungenen Nachbildung einer der Keller'schen Aufnahmen gezierte Lebensbild zu verweisen, welches die Zürcherische Künstlergesellschaft auf Neujahr 1865 von ihm herausgab. Es ist darin sowohl Keller's Leidensgeschichte als Knabe, seiner ersten Versuche im Zeichnen

von Landschaften und Karten, seiner Wanderungen über Berg und Thal, auf denen die ersten seiner zahlreichen und muster-gültigen, von ihm mit dem passenden Namen Panorama's versehenen, und überhaupt so zu sagen von ihm erfundenen Rundsichten entstanden, etc. ausführlich und zum Theile nach eigenen Aufzeichnungen Keller's gedacht, — als dann auch seiner spätern, für die Kenntniss unsers Vaterlandes, und die Erleichterung und Belehrung der sich immer mehrenden Freunde unserer Naturschönheiten so bedeutenden spätern Arbeiten, welche sich in den so sehr gelungenen und bis jetzt, trotz den ausserordentlich vermehrten Hilfsmitteln, noch kaum über-troffenen und Keller's Namen eine seltene Popularität verschaffenden Schweizer-Reisekarten gegipfelt haben, deren erste 1813 von Scheurmann (s. IV 330) in Aarau gestochen wurde.

153) Die von dem unermüdlichen und nach allen Rich-tungen um die Schweizer. naturforsch. Gesellschaft hochver-dienten Quästor J. Siegfried von Zürich herausgegebene und mit einem gelungenen Bilde von Gosse gezierte »Geschichte der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zur Erinne-rung an den Stiftungstag den 6. October 1815 und zur Feier des fünfzigjährigen Jubiläums in Genf am 21., 22. und 23. Augst-monat 1865, Zürich 1865 (98 S.) in 4« enthält zwar, wie der geehrte Verfasser selbst in freundlichster Weise erwähnt, gar Vieles, das ich in meinen Biographien bei Wyttenbach, Gosse, etc. erzählte, aber auch zahlreiche mir damals theils unbe-kannte, theils über den mir gesetzten Rahmen hinausreichende, theils die neueste Zeit betreffende Notizen, welche ein späterer neuer Bearbeiter unserer Gelehrtengeschichte mit Dank und Nutzen berathen wird.

154) Als ich die verschiedenen Cykeln meiner Biographien anordnete, dachte ich mehrmals daran, in denselben auch dem nach verschiedenen Richtungen hochverdienten Vadian ein kleines Denkmal zu errichten; aber während für andere Männer da und dort sich mir reiche Fundgruben öffnieten, blieb Vadian's Platz in meiner Sammlung zufällig so leer, dass

ich weder wagen durfte mit dem Wenigen hervorzutreten, noch den Muth erhielt, nach Mehrerem zu suchen, und mich schliesslich darauf beschränkte, nur beiläufig (IV 2, Notiz 53, etc.) einige Male auf ihn hinzuweisen. Es freut mich um so mehr, dass der um die Schulen Winterthur's so verdiente Rector Georg Geilfus mit s. Schrift »Joachim von Watt, genannt Vadianus, als geographischer Schriftsteller, Winterthur 1865 (29 S) in 4« seither diese Lücke nicht nur wesentlich ausgefüllt, sondern auch noch eine ziemlich reiche Literatur zu weiterer Verfolgung der Arbeiten dieses Mannes beigefügt hat.

155) Die »Berichte über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahre 1863—1866. Red. von Prof. Dr. Wartmann« enthalten neben vielen werthvollen naturwissenschaftlichen Abhandlungen auch einen Nekrolog des um die schweizerische Naturgeschichte und Meteorologie, sowie auch ganz speziell um die naturforschenden Gesellschaften St. Gallens und der Schweiz sehr verdienten Apotheker Daniel Meyer, am 11. Januar 1778 zu St. Gallen geboren, und am 22. Januar 1864 eben daselbst verstorben. (Vergl. Nr. 138.)

156) Die in meiner Biographie von Jakob Rosius (I, 119—132) auf Pag. 131 als mir nicht in Sicht gekommene Schrift verzeichnete Arbeit »vom Visirstab« ist mir kürzlich in die Hände gefallen. Sie führt den Titel »Ein neuer kurtzer Bericht von Zubereytung eines Visierstabs auss einem geeychten Weinfassz, und wie derselbig zu gebrauchen. Auss dem Canone Trigonometrico hergenommen. Von Jacobo Rosio Biberac. Liebhabern der mathematischen Künste, Basel 1627 (15 S.) in 4«, und ist »Biel die 11 Aprilis, A. O. R. 1627« datirt. Ein im Anhange erwähntes Manuscript über Sonnenuhren, zu dem er nur noch wegen der vielen Figuren keinen Verleger gefunden habe, scheint nie in Druck gekommen zu sein.

[R. Wolf.]

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXIII. Vortrag über Wilhelm Herschel, am 28. Februar 1867 vor gemischtem Publikum gehalten; Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1866 und Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres: Uebersicht des Fleckenstandes der Sonne in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und neue Bestimmung der betreffenden Epochen; Aufstellung einer Variationsformel für Berlin; Vergleichung der Häufigkeit der Kometen mit der Sonnenflecken-Periode; Beobachtung der partialen Sonnenfinsterniss am 5. März 1867; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

„Wilhelm Herschel wurde am 15. Nov. 1738 zu Hannover geboren. Ein älterer Bruder von ihm hiess Jakob, — der Vater Isaak, — der Grossvater Abraham¹. Abraham Herschel war Pächter in der Nähe von Leipzig und wünschte, dass ihm sein Isaak als solcher nachfolge; Letzterer zog aber vor, Musiker zu werden, — siedelte sich in Hannover an, heirathete Anna Ilse Moritzen und erhielt von ihr ausser den genannten zwei Söhnen noch zwei Söhne und vier

¹) Nach Arago (Oeuvres III. 382) hiess der Vater Jakob, — der Grossvater Isaak, — der Urgrossvater Abraham. Ich folge jedoch der Angabe John Herschel's in dem Nekrologe seiner Tante Caroline (A. N. 629), nach welcher Isaak der Vater war.

Töchter.¹ Isaak war arm, wie es Musiker meistens sind, — konnte somit wenig auf die Erziehung seiner Kinder verwenden, und auch sein Wilhelm erhielt, trotz ungewöhnlicher Wissbegierde und Fähigkeit, nur dürftigen Schulunterricht, wurde dagegen, wie alle Söhne, ein tüchtiger Musiker² und trat schon im 14. Jahre in eine Regimentsmusik ein. Im Jahre 1757 begleitete Wilhelm als Hautboist mit Bruder Jakob Truppen nach England, und entschloss sich dort zu bleiben. Im Anfange hatte er sehr magere Zeiten; dann wurde er Musikinstruktor bei einem englischen Regiment, suchte sich später einige Zeit in Leeds als Musiklehrer durchzubringen, — wurde dann Organist in Halifax, und konnte endlich 1766 diese Stelle mit einer bessern in dem Badeort Bath vertauschen, wo er nun eine Reihe von Jahren als Organist und Mitglied der Kapelle lebte, und nebenbei noch Privatstunden gab. Sobald seine Existenz auf solche Weise gesichert war, wandte er, statt Vergnügungen nachzulaufen, alle freie Zeit darauf, sich weiter auszubilden: Deutsch, Französisch und Englisch waren ihm damals schon ziemlich be-

¹) Nach Arago (l. c.) hatte Vater Herschel vier Töchter und sechs Söhne, von denen Wilhelm der dritte war. Ich folge der Angabe eines unmittelbar nach Herschel's Tod von befreundeter Hand in das Phil. Mag. eingerückten Nekrologes, von dem mir John Herschel gütigst eine Copie mittheilte. Fourier hielt in seinem Eloge historique de Sir William Herschel (Mém. de l'Acad. des Sciences 1823) das Mittel, indem er Herschel als zweiten von fünf Söhnen aufführt.

²) Herschel soll ein ganz ausgezeichneter Virtuos und namentlich auf der Orgel ein Meister gewesen sein; auch als Componist fand er Anerkennung.

kannt; er versuchte nun ohne Lehrer, mit blosser Hülfe von Wörterbuch und Grammatik, sich auch noch Lateinisch und Italienisch anzueignen; dann begann er die Theorie der Musik zu studiren, wurde dadurch auf die Mathematik, deren Elemente er sich schon früher angeeignet hatte, sowie auf die Physik geführt, blieb auch der Astronomie nicht fremd¹, und machte dabei nach allen diesen Richtungen nicht etwa nur oberflächliche, sondern ganz gründliche Studien, -- Beweis dafür, dass er sich 1780 mit Erfolg daran wagen konnte, eine Preisfrage aus der Schwingungslehre der Saiten zu bearbeiten.²

„Während Herschel so studirte, hatte er einmal Gelegenheit bei einem Bekannten durch ein zweifüssiges Spiegelteleskop den Sternhimmel zu betrachten. Dieser Anblick machte einen grossen Eindruck auf ihn, und es war sofort sein sehnlichster Wunsch, ein ähnliches, wo möglich noch grösseres Instrument zu besitzen. Zu gutem Glücke kam aus London, wohin er dafür schreiben liess, die Antwort, ein solches Teleskop komme so theuer zu stehen, dass ein armer Musiker es schwerlich bezahlen könnte; denn weit entfernt, hiedurch entmuthigt zu werden, entschloss sich Herschel, selbst Studien und Proben über Spie-

¹) Für die Theorie der Musik soll Herschel namentlich Rob. Smith's »Harmonics or the philosophy of musical sounds«, für die Astronomie Jam. Ferguson's »Astronomy, explained upon Sir Isaac Newton's principles« benutzt haben.

²) Auf Herschel's optische, namentlich auch die Kenntniss des Spektrums so ungemein fördernde Arbeiten kann hier nicht eingetreten werden. Ich verweise dafür auf die erwähnten Biographien von Arago und Fourier.

gelmassen, ihr Schleifen und Poliren zu machen, und 1774 hatte er, allerdings erst nach zahlreichen misslungenen Versuchen, die grosse Satisfaction, durch ein eigenhändig erstelltes fünffüssiges Teleskop Saturn und seinen Ring zu sehen, — ja bald darauf war ein Siebenfüsser gelungen. Nun begannen die Beobachtungen mit derselben Energie, — ja Herschel soll sogar an schönen Abenden, wenn er im Concert oder Theater zu spielen hatte, die Pausen benutzt haben, um denselben obzuliegen. Die ersten Früchte legte Herschel in zwei Abhandlungen über die Mondberge und über den veränderlichen Stern Mira Ceti nieder, welche er 1780 der Royal Society einreichte; aber noch wichtiger war sein im Jahr zuvor in Ausführung gekommener Entschluss, eine consequente Durchmusterung des Himmels auszuführen, um alles Bekannte zu sehen und allfällig Neues zu finden. Als er in Verfolgung dieses Planes im März 1781 das Sternbild der Zwillinge vornahm, fand er am 13. März einen ihm sofort etwas verdächtig vorkommenden Stern, und konnte noch am gleichen Abend constatiren, dass sein scheinbarer Durchmesser bei stärkerer Vergrösserung entsprechend zunehme, und dass er seine Stellung gegen die übrigen Sterne merklich verändere: Es war also kein Fixstern, sondern ein Wandelstern, — muthmasslich ein Komet. Herschel machte natürlich seine Entdeckung sofort bekannt, damit auch Andere Positionsbestimmungen machen, und die Rechner darauf gestützt seine Bahn bestimmen können, — und bald wiesen nun Lexell und Laplace nach, dass dieser Wandelstern keine parabolische, sondern eine Kreisbahn von grossem Durchmesser verfolge, — also

kein Komet, sondern ein oberer Planet sei, für welchen sodann nach Bode's Vorschlag der Name Uranus gewählt wurde. — Man hat oft gesagt, Herschel habe Uranus zufällig gefunden, und damit das Verdienst seiner Entdeckung schmälern wollen. Ist das ein Zufall, wenn Einer bei systematischem Suchen etwas findet? Hätten Flamsteed und Lemonnier, welche Jahrzehnte vorher, wie man seither ganz genau nachweisen konnte, Uranus wiederholt im Fernrohr hatten, ja als vermeintlichen Fixstern beobachteten, denselben gefunden, so könnte man zur Noth noch von Zufall sprechen, denn sie suchten nicht, — aber eben weil sie nicht suchten, so fanden sie auch nicht. Ueberhaupt ist es gegenwärtig mit dem Zufalle schlecht bestellt; denn die Mathematiker und Naturforscher gehen ihm mit aller Macht zu Leibe, und gar manches Gebiet, das ihm in vorigen Jahrhunderten noch unterthan war, ist ihm in neuerer Zeit abgenommen worden, und zwar mehr als Eines durch unsern Herschel. Ja, wenn uns auch trotzdem gegenwärtig noch viele Erscheinungen und Begebenheiten unerklärlich sind, so fühlen wir doch immer mehr, dass diess nur mit Lücken in unserm Wissen zusammenhängt, dass auch sie einer gesetzmässigen Nothwendigkeit unterworfen sein müssen, dass es muthmasslich gar keinen Zufall gibt, und wenn dieser Glaube einst allgemein geworden sein wird, dann, aber dann erst darf man hoffen, die hässlichen Zwillingsbrüder Unglaube und Aberglaube von der Erde verschwinden, und eine dauernde Versöhnung zwischen Glauben und Wissen entstehen zu sehen.

„Die Entdeckung des Uranus machte grosses Auf-

sehen, und Herschel wurde durch dieselbe plötzlich berühmt.¹ Um Ihnen diess begreiflich zu machen, muss ich Sie daran erinnern, dass man von den ältesten Zeiten her die sieben Wandelsterne kannte, welche unsern Wochentagen die Namen gegeben haben, — dass auch bei der Verdrängung des Ptolemäischen Weltsystemes durch das Copernicanische diese Anzahl unverändert blieb, indem dadurch bloss Erde und Sonne ihre Rolle wechselten, — dass die nach Erfindung des Fernrohrs aufgefundenen Begleiter einzelner Planeten zu untergeordneter Natur erschienen, um sie den alten Wandelsternen beizuzählen, zumal sie das Sonnensystem in seinen alten Grenzen belassen, — und dass man dagegen nun nach Auffindung des Uranus plötzlich gezwungen wurde, theils definitiv von jener Zahl sieben abzugehen, theils dem Sonnensysteme eine weit grössere Ausdehnung als bisher zuzuschreiben. — Sehr wesentlich war es, dass auch Georg III. von England sich ungemein für Herschel's Entdeckung interessirte, und sich den mit so grossem Erfolge debütirenden Astronomen vorstellen liess. Der bescheidene, aber muntere und mittheilsame Mann machte einen sehr günstigen Eindruck auf ihn, und treu seinem Grundsatz, dass es besser sei, Geld zur Förderung der Wissenschaften zu verwenden, als um Menschen todtschla-

¹) Vor Entdeckung des Uranus war Herschel's Name ganz unbekannt. So schrieb Bode noch im September 1781 (s. *Astronom. Jahrb. für 1784*), der Entdecker des neuen Wandelsternes werde bald Mertshel, bald Hertschel, bald Herthel, bald Herrschell, bald Hermsstell genannt, und fragt: »Wie ist nun eigentlich sein Name? Er soll von Geburt ein Deutscher sein.«

gen zu lassen¹, setzte er ihm einen schönen Gehalt aus, so dass er seine Stelle in Bath aufgeben, und sich ausschliesslich seinen optischen und astronomischen Arbeiten widmen konnte. Herschel zog sich nun nach Datchet und später nach Slough bei Windsor zurück, und nahm ausser der Schwester Caroline, welche ihm schon seit 1772 sein kleines Hauswesen besorgt hatte, auch noch seinen Bruder Alexander zur Hülfe zu sich. — Alexander Herschel besass nicht unbedeutendes mechanisches Talent, und war so ganz geeignet, bei Construction der Teleskope mitzuhelfen, für welche mehrere hundert Spiegel von 7, 10, 20 und mehr Fuss Brennweite zur Auswahl geschliffen wurden², bis endlich in den Jahren 1785 bis 1789 mit Aufmunterung und Unterstützung des Königs das bekannte Riesenteleskop entstand, dessen Spiegel von nahe $4\frac{1}{2}$ Fuss Oeffnung am einen Ende eines vierzigfüssigen eisernen Rohres etwas schief zur Axe eingesetzt war, um am andern Ende das Bild unmittelbar mit einer Loupe betrachten zu können, — und eine so hohe Politur besass, um unter günstigen Umständen über 6000fache lineare Vergrösserung zu ertragen. Trotz kunstvoller Aufstellung blieb jedoch natürlich der über 50 Centner wiegende Coloss etwas ungefügig, und auch der Spiegel verlor an der Luft

¹) Georg III. (1738—1820) sprach diesen Grundsatz z. B. gegen Lalande aus, der ihm 1792 vorgestellt wurde. Gewiss ist, dass er und sein Nachfolger Georg IV. Herschel ausserordentlich ehrten, so z. B. 1816 zum Ritter des Hosenbandordens ernannten.

²) Alexander Herschel construirte auf Bestellung auch für Andere Spiegelteleskope; so schrieb Wilhelm 1785 an Bode, dass sein Bruder für 100 Guineen gut aufgestellte Siebenfüsser liefere.

bald seine ursprüngliche Schönheit, so dass Herschel in der Regel zum Gebrauche seine bis auf Vergrößerung 2000 gehenden Zwanzigfüsser vorzog, und seine meisten Entdeckungen, von denen wir sofort hören werden, mit diesen kleinern Instrumenten, dagegen aber mit dem Fleisse machte, der ihn zur Construction des Vierzigfüssers geführt hatte. — Herschel arbeitete überhaupt Tag und Nacht rastlos: War er am Tage mit dem 10–14 Stunden in Anspruch nehmenden Poliren eines Spiegels beschäftigt, so verliess er die Arbeit nicht einmal zum Essen, sondern liess sich von seiner Schwester das Nöthigste verabreichen, — war Nachts der Himmel zum Beobachten günstig, so verliess er oft bis zum Einbrechen der Morgendämmerung sein Rohr nicht, während Caroline als Assistent an der Uhr sass, notirte und rechnete, — ja einmal soll Herschel drei Tage und drei Nächte ununterbrochen fortgearbeitet, nachher freilich auch 26 Stunden lang continuirlich geschlafen haben. Dennoch blieb er rüstig bis in's höchste Alter, das er auf 84 Jahre brachte, indem er am 23. August 1822 starb, — ja hätte er die Gewohnheit angenommen, seine Abende in Soiréen zuzubringen, so wäre er wahrscheinlich früher eingeschlafen. — Aber Caroline, eine zarte Dame, hat die solche häufige Nachtwachen ausgehalten? — höre ich Sie fragen. Sie hat es in der That ein Bischen bunt getrieben, da sie nicht nur haushaltete und assistirte, sondern noch, wie z. B. ihre acht Kometen-Entdeckungen und ihre von der Astronomical Society mit einer Gold-Medaille ausgezeichneten Sternverzeichnisse beweisen, auf eigene Rechnung beobachtete und studirte, — und sie ist

auch wirklich wenig mehr als 5000 Wochen alt geworden.¹ Nach dem Tode Wilhelm's war sie nach Hannover, wo sie 1750 geboren worden war und ihr einzig noch lebender Bruder Johann Dietrich residirte, zurückgekehrt, und starb daselbst 1848. Sie blieb munter und geistesfrisch bis in's höchste Alter, und soll nur 1846 höchst ärgerlich über die Entdeckung Neptun's geworden sein, welche ihr den Ruhm des unvergesslichen Bruders zu schmälern schien.

„Dass Wilhelm Herschel bei seiner Energie, die von entsprechender Begabung begleitet war, Ausserordentliches leistete, brauche ich kaum zu sagen, und es würde auch die Zeit nicht hinreichen, Ihnen nur die Titel der zahlreichen Abhandlungen vorzulesen, in welchen er seine Beobachtungen und Speculationen der Royal Society vorlegte. Ich muss mich begnügen, Ihnen einige seiner wichtigsten Arbeiten kurz anzu-

¹) Caroline Herschel ist nicht die einzige Dame, welche sich um die Astronomie verdient machte: Ich erinnere an die Frauen Hevel und Kirch, welche sich einen nicht unbedeutenden Theil der Arbeiten ihrer Männer zu gut schreiben können, — an Maria Cunitia, die Berechnerin zur Zeit sehr geschätzter astronomischer Tafeln, — an die Marquise du Chatelet, die Uebersetzerin von Newton's Prinzipien, — an Madame Lepaute, welche die Störungsrechnungen für den Halley'schen Kometen ausführte, — an Wilhelmine Böttcher, spätere Hofrätthin Witte, der man ein vorzügliches R. lief des Mondes verdankt, — an die Reinhard, Rümker, Sommerville, Scarpellini, Dudley, Matt, etc., die sich als Beobachterinnen, Rechnerinnen, Schriftstellerinnen etc. wirkliche Verdienste um unsere Wissenschaft erwarben, — und diesen wären noch zahlreiche Namen von Töchtern, Schwestern und Frauen beizufügen, ohne deren geräuschlose Mitwirkung sich die Leistungen manches Gelehrten ausserordentlich reducirt hätten.

deuten, und eine Einzige, auf welche Sie in einem der ersten Vorträge dieses Winters¹ hingewiesen worden sind, zum Schlusse etwas einlässlicher zu behandeln: Unser Planetensystem verdankt Herschel ausser Uranus und einigen Monden die genauere Kenntniss der Gestalt, Axendrehung und physischen Beschaffenheit fast aller zugehörigen Körper; so ist es z. B. Herschel, der strenge nachwies, dass auf dem Planeten Mars Schnee fällt, und dass überhaupt dieser Planet so ähnliche Beschaffenheit mit der Erde hat, dass dort ganz gut Menschen leben könnten und vielleicht auch leben. Herschel's Studien über die Beschaffenheit der Sonne habe ich Ihnen vor einigen Jahren einlässlich aus einander gesetzt², und seiner Ermittlung ihrer fortschreitenden Bewegung werde ich entsprechend dem vorhin Bemerkten zum Schlusse gedenken. Dagegen darf ich hier nicht zu erwähnen vergessen, dass die genauere Kenntniss des Fixsternhimmels, die sog. Stellarastronomie, sogar erst von Herschel her datirt: Ihm verdankt man die jetzt schon wiederholt mit Erfolg angewandte Methode zur Bestimmung der Fixsterndistanzen. Durch seine Abzählungen der nach bestimmten Richtungen stehenden Sterne, seine sog. Aichungen, — seine Ermittlung ihrer relativen Helligkeit, und seine darauf gegrün-

¹) Ueber die Polarländer von Dr. Oswald Heer. Vortrag, gehalten den 6. Dezember 1866 auf dem Rathhaus in Zürich. Zürich 1867 in 8.

²) Die Sonne und ihre Flecken. Ein Vortrag vor gemischtem Publikum, gehalten am 10. Januar 1861 von Rudolf Wolf. Zürich 1861 in 8. (Auch in Nro. 12 der Mittheilungen über die Sonnenflecken abgedruckt.)

deten Studien über den Bau des Himmels, sind die Muthmassungen der Kant und Lambert über das zunächst durch die Milchstrasse gebildete Sternsystem, zu welchem wir gehören, zum Theil erwiesen, zum Theil rectificirt worden. — Während man endlich vor Herschel nur wenige Dutzende von sog. Doppelsternen, Sternhaufen und Nebelflecken kannte und nicht zu deuten wusste, hat er nicht nur fast ebenso viele Tausende derselben aufgefunden, sondern ihrer Lage und Beschaffenheit nach durch Messung, Zeichnung und Beschreibung förmlich catalogisirt, — hat einzelne dieser Doppelsterne durch Nachweis ihrer Bewegung um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt als physisch zusammengehörige Weltkörper, als Doppel-Sonnen, characterisirt, — ja bereits die sog. Nebel in ähnlicher Weise in ferne Sternsysteme und werdende Welten abgetheilt, wie es die neuesten Forschungen mit Hülfe der Spektralapparate, über die sie kürzlich einlässlich unterhalten worden sind¹, zu thun zwingen.

„Als Herschel einmal so, es war im Jahr 1788, nach Doppelsternen und Nebeln suchte, ging es ihm, wie es schon oft Astronomen gegangen ist, — er richtete sein Rohr so tief, dass es statt dem Himmel die Erde traf, und da fand er auch einen Doppelstern, der ihm so anmuthig vorkam, dass er ihn nicht mehr los werden konnte.² Es war ein Irrthum, aber ein

¹) Von Hrn. Prof. Wislicenus in seinem am 7. Febr. gehaltenen Vortrage über »Spektralanalyse und Chemie der Himmelskörper«.

²) Wilhelm Herschel verheirathete sich nämlich 1788 mit Mary Baldwin (1750—1832), verwitwete Pitt, und hatte das seltene Glück,

heilsamer; denn aus diesem Doppelsterne ging 1792 sein Sohn John Herschel hervor, dem die Astronomie ebenfalls unendlich viel verdankt, und der namentlich die Arbeiten, welche sein Vater am nördlichen Himmel mit so grossem Erfolge gemacht hatte, während einem mehrjährigen Aufenthalt am Cap auch auf den südlichen Himmel ausdehnte. Dieser würdige Mann, der sich nun selbst wieder der astronomischen Erfolge seines Sohnes Alexander erfreut, war so freundlich, mir für den heutigen Abend verschiedene Notizen mitzutheilen, und würde sich gewiss herzlich freuen, wenn er die ansehnliche Versammlung sehen könnte, welche hier heute der Erinnerung an den unvergesslichen Vater eine Stunde widmet, — eine Erinnerungsfeier, der allerdings das Eigenthümliche abgeht, welches eine Familienfeier in der Neujahrsnacht¹ von 1839 auf 1840 hatte, von der ich im Vorübergehen noch einige Worte sagen muss: Zu jener Zeit wurde nämlich das Rohr des Riesenteleskopes, dessen Spiegel längst erblindet war, im Garten zu Slough auf einen steinernen Sockel niedergelegt, um als Monument seines Verfertigers zu dienen.² Ebe es beidseitig verschlossen wurde, stieg die ganze Familie in dasselbe, um ein Gedicht abzusingen, das John

trotz so später Verehelichung sich seiner Wahl noch lange Jahre zu erfreuen.

1) »On New years Eve 1839—40«, nicht am 1. Januar 1840 »à midi précis«, wie Arago sagt.

2) Die sich in einigen Biographien Herschel's findende Notiz, das Riesenteleskop sei nach seinem Tode von Lucian Bonaparte angekauft worden, ist falsch; das an Letztern verkaufte Instrument war ein Zehnfüsser von 24 Zoll Oeffnung.

Herschel auf diesen Anlass verfasst hatte, und das nach Minna Mädler's Uebersetzung¹ folgendermaassen lautete :

»Wir sitzen im alten Tubus gereiht
Und Schatten umzieh'n uns vergangener Zeit.
Sein Requiem singen wir schallend und klar
Indem uns verlässt und begrüset ein Jahr.

»Wohl fünfzig Jahr trotz' er der Stürme Gewalt,
Nicht beugte der Nord seine hehre Gestalt,
Nun liegt er gesunken, wo hoch er einst stand,
Das suchende Auge zum Himmel gewandt.

»Die Wunder, die lebendem Blick nie gestrahlt,
Sie waren hier einst in den Spiegel gemalt.
Nicht deutet, nicht zählt sie der ird'sche Verstand,
Sie sind nur allein ihrem Schöpfer bekannt.

»Hier wacht' unser Vater in eisiger Nacht,
Hier hat ihm vorweltlicher Lichtstrahl gelacht,

¹) Vgl. A. N. 405, wo auch die Originalverse mitgetheilt werden, welche wie folgt lauteten :

»In the old Telescope's tube we sit,
and the shades of the past around us flit.
His Requiem sing we with shout and din,
while the old year goes out, and the new comes in.

»Full fifty years did he laugh at the storm,
and the blast could not shake his majestic form.
Now prone he lies, where he once stood high
and searched the deep heaven with his broad bright eye.

»There are wonders no living sight has seen,
which with in this hollow have pictured been ;
Which mortal record can never recall
and are known to him only, who made them all.

»Here watched our Father the wintry night
and his gaze has been fed with pre-Adamite light ;

Hier half ihm die Schwesterlieb treulich und mild.
Sie zogen vereint durch das Sternengefeld.

»Dann legt er ihn nieder, so sanft er gekonnt,
Dass seine Kraft er im Sternenlicht sonnt.
Hier liegt er, ein harter Bissen, geweiht
Dem eisenverzehrenden Zahne der Zeit.

»Sie wird ihn verzehren, ihr fällt er zum Raub
Und sein Eisen und Erz wird Rost sein und Staub.
Doch ob auch Jahrhunderte rauschend vergehn,
Sein Ruhm wird doch in den Trümmern bestehn.«

„Es ist gewiss Allen von Ihnen bekannt, wie man die Lage eines Ortes auf der Erde durch geographische Breite und Länge in Beziehung auf Equator und ersten Meridian bestimmt, — und ganz in entsprechender Weise wird die Lage eines Sternes an der scheinbaren Himmelskugel durch Breite und Länge in Beziehung auf Ekliptik und Frühlingspunkt gegeben. Während aber die geographische Länge eines Ortes zu allen Zeiten gleich gross gefunden wird, so sind dagegen die Längen der Sterne, welche in entgegengesetztem Sinne zur Drehungsrichtung eines Uhrzeigers gezählt werden, gemeinschaftlichen Veränderungen durch das sogenannte Vorrücken der Nachtgleichen, die sogenannte

His labours were lightened by sisterly love
and united they strained their visions above.

»He has stretched him quietly down at length
to bask in the starlight his giant strength
And time shall here a tough morsel find,
for his steel-devouring teeth to grind.

»He will grind it at last, as grind it he must,
and its brass, and its iron shall be clay and rust.
Both scathless ages shal roll away,
andn urture its fame in its forms decay.«

Abirung des Lichtes, etc., unterworfen, — und wenn man die zu verschiedenen Zeiten bestimmten Lagen eines Sternes auch für diese Veränderungen corrigirt, so stimmen sie erst noch nicht ganz überein, sondern es bleiben kleine, für verschiedene Sterne wesentlich verschieden ausfallende Differenzen übrig, welche man als Eigenbewegungen dieser Sterne bezeichnet hat. — Schon Lambert ahnte nun, es möchten diese Eigenbewegungen zum grossen Theile nur scheinbar sein, nämlich zum grossen Theile nur davon herrühren, dass die Sonne, wie es schon ihre in dem Sonnenfleckenphänomene zu Tage tretende Rotation wahrscheinlich macht, sich mit ihrem ganzen Gefolge von Planeten und Monden durch den Raum vorwärts bewege, — aber erst Herschel war es 1783 vergönnt, den Beweis dafür zu leisten, und zwar nach folgendem Gedankengange: Denken Sie sich, Sie stehen auf einer Lichtung mitten in einem Walde, so sehen Sie die umgebenden Bäume in einer gewissen gegenseitigen Lage. Bewegen Sie sich aber nach einer bestimmten Seite hin, so scheinen die Bäume zur rechten Hand sich im Sinne des Uhrzeigers zu bewegen, — ihre Länge nimmt also ab; die links dagegen zeigen eine entgegengesetzte Bewegung, — ihre Länge nimmt zu. Aehnlich bei den Sternen, wenn wir uns mit der Sonne in unserm Sternhaufen nach einer bestimmten Richtung fortbewegen; auch da müssen in diesem Falle Verschiebungen solcher Art vorkommen, — und wenn diese Verschiebungen im Allgemeinen für eine gewisse Richtung mit den besprochenen Eigenbewegungen übereinstimmen, so wird umgekehrt der Schluss zu machen sein, dass

sich die Sonne wirklich nach dieser Richtung bewegt. Herschel konnte nun in der That diese Uebereinstimmung unter der Voraussetzung nachweisen, dass sich die Sonne gegen das Sternbild des Herkules hin bewege, — ja sein Beweis hat sich nicht nur durch ähnliche Untersuchungen neuerer Zeit als ganz richtig bewährt, sondern es ist sogar wahrscheinlich gemacht worden, dass die Bewegung der Sonne und ihres Gefolges per Stunde nicht weniger als etwa 4000 Meilen beträgt, — und es ist bereits mit Sicherheit abzusehen, dass man in folgenden Jahrhunderten die Veränderung der gegenwärtigen Bewegungsrichtung erkennen, daraus auf die eigentliche Bahn der Sonne schliessen, und ihre Umlaufszeit um einen fernen Schwerpunkt, d. h. das grosse Sonnenjahr, berechnen wird.

„Erlauben Sie mir zum Schluss noch eine kurze Betrachtung: Es geht aus dem Ebengesagten hervor, dass wir zwar mit unserer Sonne auf noch unbekannter Bahn in das unbekante All hinausrollen; aber wir wissen, dass dadurch seit Jahrtausenden die Gesetze unserer Bewegung um die Sonne nicht gestört worden sind. — Wir wissen zwar nicht, woher wir kommen, — wir wissen noch nicht, wohin wir gehen, und was die Räume bergen mögen, in denen wir uns in den nächsten Tagen befinden werden; aber unser Blick erweitert sich, unser Reisetagebuch wird inhaltsreicher und richtiger. Während wir z. B. vor hundert und mehr Jahren in einem Meteoriten einen Stein zu erkennen glaubten, den uns ein boshafter Nachbar zugeworfen, und in einem Kometen eine zu unserer Bestrafung bestimmte feurige Ruthe, — sahen wir

später in den erstern eine Art Zugvögel, von denen zuweilen Einer zu Grunde gehe und herunterfalle, und in den zweiten eine Art Touristen, von denen der Eine oder Andere sich bei uns so gut gefallen habe, um sich da bleibend niederzulassen, — und jetzt scheinen wir dazu zu kommen, Beide als Ureinwohner ferner Welträume ansehen zu müssen und uns als die Reisenden, welche sich herausnehmen, zuweilen so einen Stein im Vorübereilen als Reiseandenken einzustecken, während einzelne Kometen der an ihnen vorüberschwebenden Sonne zufliegen, wie Mücken einem Lichte. — Wir können noch nicht bestimmen, wie viele Jahrtausende abfliessen werden, bis unser Fahrzeug wieder da angelangt sein wird, wo wir es bestiegen haben, — noch nicht, wo es vielleicht das gegenwärtige Menschengeschlecht wieder aussetzen wird; aber wir müssen vermuthen, dass dieses grosse Sonnenjahr auch eine Art Jahreszeiten haben werde, und damit die sog. geologischen Perioden zusammenhängen dürften, welche schon so viel Kopfzerbrechens machten. — Wir haben endlich, mögen auch Einzelne darüber sprechen und schreiben, noch keine Ahnung davon, wann und wie unsere Erde, unsere Sonne und alle die Sterne geschaffen wurden, was ihr Zweck und ihre Zukunft ist; aber wir fahren doch getrost auf dem grossen Weltmeere, denn wir haben immerhin die Ueberzeugung gewonnen, dass unser Schiff gut ist, und dass wir einen treuen Fährmann haben.“

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir oder meinen Assistenten, Herren Weilenmann und Fretz, im Laufe des Jahres 1866 an 298 Tagen mehr

Wolf, astronomische Mittheilungen.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XIII.
1	2.5†	1.3*	2.3	1.1w	0.0	2.6	2.14	0.0	1.1	2.4	1.5	1.1
2	2.8*	1.6	1.2w	1.3w	0.0w	1.7	2.8	0.0	1.1	1.3	1.6s	0.0
3	2.12	1.8	1.2w	1.4	0.0	1.8	2.5	0.0*	1.1	1.5	1.3	0.0†
4	3.9	2.9	2.3	1.5	1.2	1.3	2.4	0.0	1.1	1.1	0.0	0.0
5	3.18w	2.3*	1.1w	1.6	0.0w	1.10	1.4	1.6	0.0	1.4	0.0	0.0
6	3.17w	3.18w	1.1w	2.2w	0.0	1.7	1.2	1.8	0.0	1.2	0.0	0.0
7	3.11w	2.15	1.2	2.6	0.0	1.11	1.1	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.3†	2.10	1.2	2.5	1.3	1.9	1.1	2.13	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.1	1.7	1.1w	2.7	2.10	1.6*	1.1	1.6*	0.0	0.0†	0.0†	0.0
10	1.5	2.8	1.7	3.9	2.10	1.2*	0.0	1.2*	0.0	0.0	0.0	0.0†
11	1.7s	4.13	2.2†	3.10*	1.20	1.2	1.1	1.4†	0.0†	0.0†	0.0	0.0†
12	1.4*	4.7†	3.7	2.3	1.15	1.1	1.2	1.1†	0.0	0.0†	0.0	0.0*
13	1.14†	4.23w	3.7	2.7	1.15	0.0	1.1	1.1w	0.0	1.1*	0.0	0.0†
14	1.2†	3.20	3.13w	2.7	1.12	0.0w	1.1	0.0w	0.0	1.1w	0.0	0.0†
15	2.35w	3.24	4.10	1.3	2.5	0.0	1.1	1.14	0.0	1.1	0.0	0.0†
16	2.17*	3.14†	2.5	1.6	2.8	1.14	1.1	1.10	0.0	3.4	0.0†	0.0†
17	2.9*	2.44	2.3	1.8	1.10	1.10	1.2	1.13	1.1	3.5w	0.0	0.0†
18	3.25	2.39	2.4	1.7	1.4	1.8	1.1	1.11	1.1	3.6	0.0	0.0†
19	3.25	2.101w	2.3	1.6	1.2	1.1	1.1	1.13	1.1	2.3w	0.0†	0.0†
20	3.27	2.119w	2.3*	1.7w	2.5	1.5	1.1	1.8	1.1	3.6	0.0†	0.0†
21	2.18	2.5†	3.6	1.1	2.4	1.4	1.1	1.4	1.1	3.5	0.0†	0.0†
22	2.12	2.47w	—	1.1	1.1	2.5	1.1	1.5	1.1	3.5w	0.0†	0.0†
23	2.3*	1.14	2.9	1.7	1.1	2.13	1.1	2.2	1.1	3.6	0.0†	0.0†
24	3.10	1.7w	3.37w	1.10	1.1	2.14	1.1	2.3	1.1	3.6	3.6	0.0†
25	3.17	0.0	2.19	1.12	1.1	1.7	0.0	1.1	1.1	1.1w	1.4†	1.2
26	3.12	1.5	2.27	1.18	1.2	1.3	0.0	1.1	1.1*	1.1*	1.3*	1.3
27	2.4	1.6	2.20	1.16	1.1	1.1	0.0	1.1	1.1	1.1w	1.3w	0.0†
28	2.6	3.9	3.13	1.4	1.2	2.6	0.0	1.1	1.1	1.1w	1.1s	0.0
29	2.10	—	3.10	0.0	1.1	3.12	0.0†	1.1	2.12	2.7w	1.1w	0.0
30	2.13	—	—	0.0	1.2	2.12	0.0	1.1	2.7	1.8	1.1w	0.0
31	2.12	—	—	0.0	2.3	—	0.0	1.1	—	1.5	—	0.0
Mittel	33,3	39,4	27,2	18,9	15,0	18,3	10,2	14,0	8,0	14,6	9,3	1,6

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	31	19	24	8	0	23	32	0.0	10	24	14	6
2	49	16.21	17	9	0	16.18	27.28	0	10	13	16	0
3	32.37	19	9	14.13	0.1	20	25	0	10	14	13	0
4	38	28	20.12	17	6	15	24	0	10	11	0.6	0.0
5	36	36	8	15	0	21	18	18	0.4	12.12	0	0
6	37	36	8	17	0	18	12	20.21	0	11	0	0
7	31	35.30	10	23	0	19.19	10.12	33	0	11	0	0
8	16.23	28	10	24	7.13	22	10	33	0	0	0	0
9	15	16	8.14	24	27	16	10	16	0	0	0.0	0.0
10	15	26	17	30	29	15	4	16	0.0	0.0	0	0
11	17	43	27	37	33	10	10	14.14	0	0	0	0
12	32	59.45	28	30	34	10.7	10.9	14	0	0	0	0
13	28.27	47	19	27.28	35.30	0	10	8	0	6	0	0
14	15	51	33.29	27	25	0	10	10	0	16	0.0	0.0
15	41	55	41	18	23	0	10	0	0.0	8.15	0	0
16	37	55	23	18	22	18	10	22.16	0	14	0	0
17	42	64.68	21	20	25	21.15	12.11	23	0	30	0	0
18	55.47	76	21	21.18	14.19	19	11	23	0	26	4	0
19	49	91	23.23	16	12	16	10	21	10	20	17.10	0.0
20	53	104	23	13	23	14	10	18	10.8	34.29	8	0
21	38	31	27	11	22	13	10	14.18	10	33	22	0
22	21	50.44	—	14	10	23.22	10.7	15	10	26	27	0
23	26.33	24	29	21.19	10.12	29	6	20	10	14	28	0
24	30	13	50.40	22	10	30	0	20	10	14	36.25	—5
25	47	0	42	26	10	17	0	10	10.10	14	17	12
26	42	8	41	31	10	13	0	10.12	12	16	16	13
27	12	15.16	39	26	10	6.17	0	10	10	10	11	0
28	18.23	31	35	19.15	11.10	17	0	10	16	8	10	13
29	20	—	36.31	0	10	33	0	10	29	20	10.9	6.5
30	24	—	13	0	11	32	0	10	25.21	18.15	8	6
31	24	—	—	—	16	0	0	10.10	15	15	0	0
Mittel	31.7	37.3	24.8	19.5	14.2	16.3	11.2	13.0	7.2	13.8	8.3	1.7

Zusammenstellungen im Jahre 1866.

oder weniger vollständig beobachtet werden, und ausserdem erhielt ich von den Herren Hofrath Schwabe in Dessau, Weber in Peckeloh (s. 239 der Litt.) und Direktor Schmidt in Athen (A. N. 1627) eine grosse Zahl werthvoller Ergänzungen, so dass ich schliesslich für 362 Tage über vollständige Beobachtungen verfügte und nur bei 3 Tagen in gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der Sonne blieb. — Wie bei den Berichten über 1863 bis 1865 habe ich in der ersten der beistehenden Tafeln für jeden Tag in altgewohnter Weise die Anzahl der gesehenen Gruppen und Flecken eingetragen, und bei jeder Beobachtung, mit einziger Ausnahme der entweder von mir selbst oder von den Herren Weilenmann und Fretz nach ganz entsprechender Art mit Vergrösserung 64 meines Vierfüssers erhaltenen Normalbeobachtungen, durch ein beigefügtes Zeichen den Beobachter markirt, um bei Berechnung der Relativzahlen den ihm zugehörigen Reductionsfaktor anwenden zu können: Ein beigeseztes † bezeichnet Beobachtungen meines geehrten Herrn Hofrath Schwabe (mit Reductionsfactor $\frac{5}{4}$), der 1866 nach seiner neulichen Einsendung in die astronomischen Nachrichten im Ganzen in den 12 Monaten

Beobachtungstage	30	27	26	28	27	30	31	31	30	31	30	28
Fleckenfreie Tage	0	1	0	0	4	2	8	6	14	5	13	23
Gruppen	5	7	6	5	3	6	1	3	2	4	3	1

erhielt, also bei 349 Beobachtungstagen die Sonne 76 mal ohne Flecken sah (während die zweite der beistehenden Tafeln auf 362 Tage 82, die erste sogar 86 ohne Flecken hat), und während des ganzen Jahres 46 Gruppen (47 weniger als 1865, und 90

weniger als 1864) zählte. — Ein beigesetztes * bezeichnet Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit dem kleinen Instrumente machte, und mit $\frac{3}{2}$ in Rechnung brachte. — Ein beigesetztes w bezeichnet Beobachtungen von Weber, die ich mit $\frac{3}{4}$ in Rechnung brachte, — und ein beigesetztes s endlich Beobachtungen von Schmidt, welchen ich, gestützt auf mehrere correspondirende Beobachtungen, am besten den Werth 1 beilegte. — Mit Hülfe dieser Beobachtungen und Reductionsfactoren wurden nun für die erwähnten 362 Tage die Relativzahlen berechnet, und daraus theils die in die Tafel eingetragenen Monatsmittel, theils

$$R = 17,5$$

als mittlere Relativzahl des Jahres 1866 gefunden. — Die zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden derselben 362 Tage die ihm zukommende Relativzahl, — jedoch (entsprechend den Berichten seit 1863) mit dem Unterschied, dass letztere sich nicht allein auf die in ersterer Tafel gegebene Beobachtung gründet, sondern dass für sie ausser der Wolf-Schwabe'schen Serie sämmtliche 317 Weber'sche Beobachtungen benutzt wurden, welche in Nr. 239 der Literatur verzeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünf-tägigen Mittel dieser mittleren täglichen Relativzahlen, sowie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünf-tägigen Mittelzahlen. Diese 12 letzteren Zahlen stimmen natürlich mit den Monatsmitteln der ersten Tafel nicht ganz überein, und so ist auch das aus ihnen gezogene Jahresmittel

$$R' = 16,6$$

etwas von dem aus der ersten Tafel für R erhaltenen

Werthe verschieden. — In den Jahren 1856—1866 wurden somit erhalten.

$$R = 4,2 \ 21,6 \ 50,9 \ 96,4 \ 98,6 \ 77,4 \ 59,4 \ 44,4 \ 47,1 \ 32,5 \ 17,5$$

$$R' = 4,0 \ 22,3 \ 55,8 \ 94,2 \ 96,0 \ 82,2 \ 57,0 \ 45,7 \ 45,6 \ 30,4 \ 16,6$$

und es zeigt sich also aus beiden Reihen noch immer ein zu meiner Fleckenperiode von $11\frac{1}{9}$ Jahren auf das Schönste entsprechendes Absteigen der Fleckencurve, die nun wohl im Laufe des Jahres 1867 oder spätestens 1868 (nach der von mir 1861 aufgestellten Formel: 1868, 271) ihren tiefsten Punkt erreichen wird. — Mit Zugrundelegung der soeben für 1866 ermittelten Werthe von R und R' erhalte ich nach den von mir aufgestellten Formeln folgende magnetische Declinationsvariationen :

1866	nach Formel	bei Anwendung von	
		R	R'
Prag	VIII	6',57	6',53
München	XXXIII	7,74	7,71
Christiania	XXXVI	5,64	5,61
Greenwich	XXXX	4,94	4,92
Rom	XXXVI	6,42	6,37
Utrecht	XXXVIII	6,47	6,41

Zur Vergleichung liegt mir leider noch kein aus directer Beobachtung hervorgegangener Werth einer dieser Variationen vor, und ich kann nur nachträglich zu Nr. XXI anführen, dass die dort für 1865 zu 7',22 berechnete Prager-Variation sich durch directe Beobachtung = 7',80 ergeben hat, so dass die Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung wenigstens für voriges Jahr noch nicht gross genug ist, um eine

Abänderung der die Beobachtungen von 1851 bis 1859 darstellenden Formel VIII nothwendig zu machen. — Mein Assistent, Hr. Weilenmann, hat nach meinem Wunsche im Jahre 1866 begonnen, regelmässig an jedem schönen Tage am Refractor Zeichnungen der auf der Sonne befindlichen Flecken aufzunehmen und ihre Positionen abzumessen. Es ist dadurch bereits ein nicht unbedeutendes Material zum Studium dieser merkwürdigen Bildungen erhalten worden, das nach und nach in verschiedenen Richtungen ausgebeutet werden soll. Für heute beschränke ich mich darauf auf zwei Flecken hinzuweisen, welche als Repräsentanten der zwei Hauptarten, ich möchte sagen der oberflächlichen und der vertieften dienen können: Der Eine (a) wurde während einer Erscheinung von 1866 VII 11—23 wiederholt beobachtet, — der Andere sogar während zwei Erscheinungen, nämlich zuerst (b) von 1866 VIII 22—IX 4, und dann wieder (c) von 1866 IX 19—X 1. Die beigegebenen Zeichnungen stellen jeden dieser Flecken während jeder seiner Erscheinungen je fünfmal dar, und die folgende Tafel, in welcher α und δ die von der Erde aus gemessene Rectascensions- und Declinationsdifferenzen Fleck-Sonnencentrum geben, während B die hieraus berechneten helischen Breiten des Fleckens, und A seine vom aufsteigenden Knoten ($75^{\circ} 8'$) des gegen die Ekliptik um ($7^{\circ} 9'$) geneigten Sonnenequators gezählten helischen Längen bezeichnen, gibt die diesen Zeichnungen entsprechenden Positionen:

Datum. 1866.	α	δ	B	A
VII. 11.092	910".4	-166".3	-7° 10'	136° 31'
14.102	585".6	-201".7	-6° 38'	176° 52'
17.110	-12".6	-183".4	-6° 38'	219° 11'
20.114	-612".8	-105".6	-6° 37'	261° 27'
23.120	-932".6	-2".2	-6° 23'	303° 58'
VIII. 22.981	926".6	-127".9	11° 56'	174° 29'
26.111	575".1	-91".6	11° 59'	220° 8'
29.085	12".6	79".4	11° 33'	262° 13'
IX. 1.071	-548".8	332".0	11° 55'	306° 13'
4.082	-790".0	514".3	12° 7'	348° 3'
IX. 19.074	910".1	-213".5	12° 48'	203° 1'
22.108	595".1	-142".0	12° 50'	244° 36'
24.101	252".8	6".4	13° 24'	272° 30'
28.075	-460".9	386".2	14° 2'	328° 45'
X. 1.089	-730".9	577".0	13° 30'	369° 16'

Beide Flecken zeigten also in der Mitte der Sonne eine ganz centrale Stellung zum Hofe; aber während bei dem zweiten Flecken (*b*, *c*) der Raum vom Flecken zur Halbschattengrenze beidseitig von einem Sonnenrande bis zum andern sich immer gleich blieb, zeigte sich bei dem ersten Flecken (*a*) das Wilson'sche Phänomen sehr schön, — ja es tritt dieser Unterschied auf den Originalzeichnungen noch bedeutend deutlicher hervor, als er in der auf $\frac{1}{2}$ reducirten, beiliegenden Zeichnung (bei der 1 Theil = 15 Bogensecunden ist) zu sehen ist.

Um einzelne und sogar unvollständige Flecken-

beobachtungen zum Studium des Verlaufes der Periode nutzbar zu machen, gibt es verschiedene Methoden: Entweder kann man aus jeder vollständigen Beobachtung in der schon oft besprochenen Weise eine Relativzahl ableiten, jede durch Multiplication mit dem entsprechenden Erfahrungsfactor

$\frac{3}{4}$ für Weber, Jenzer, Hornstein, und im Mittel etwa auch für Schmidt

$\frac{4}{4}$ für Carrington, Sestini, Spörer, Hagen, und etwa auch für Galilei und Feuillée.

$\frac{5}{4}$ für Schwabe, Tevel, Schott, Pastorff, Heinrich, und etwa auch für Scheiner und Bose.

$\frac{6}{4}$ für Fritsch, v. Ende, Messier, Greenwich, und etwa auch für Harriot, Celsius, Hevel, Tarde, Cassini und die übrigen ältern Pariser-Astronomen

$\frac{7}{4}$ für Adams, Bode, Horrebow, Zucconi, und etwa auch für Blanchini und Wiedeburg

$\frac{8}{4}$ für Arago, Flaugergues, Lorenz und etwa auch für Kirch, Rost, Plantade, Weidler, Manfredi, Derham und Stannyan

$\frac{9}{4}$ für Staudacher und Mallet

auf die gewählte Grundeinheit (Vergrößerung 64 meines Vierfüßers) zurückführen, und das Mittel aus den sämtlichen auf diese Weise für einen gewissen Zeitraum erhaltenen Zahlen ziehen, — oder man kann, wenn v , u , f der Reihe nach die vollständig oder unvollständig beobachteten Fleckentage und die fleckenfreien Tage zählen, und r die aus den v Beobachtungen berechnete mittlere Relativzahl ist, die dem gesammten Zeitraum entsprechende mittlere Relativzahl

$$R = \frac{(v + u) r}{v + u + f}$$

setzen — oder endlich, wenn man für r zu wenige Bestimmungen hat, den Zeitraum durch

$$P = \frac{f}{v + u + f}$$

charakterisiren, d. h. durch die Procente der fleckenfreien Tage. Nach den beiden letzten Formeln erhielt ich in Revision der in Nr. XI getroffenen Bestimmungen aus dem zwar noch immer sehr unvollständigen aber doch immerhin in der neuesten Zeit durch die mir von den Herren Schönfeld und Förster gütigst verschafften Kirch'schen Beobachtungen (s. Litt. 240) wesentlich angewachsenen Material aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die in nebenstehender Tafel verzeichneten Zahlen, wo * besonders zuverlässigen, ? besonders unzuverlässigen oder interpolirten Zahlen beigesetzt ist. Die im Mittel aus beiden Zahlenreihen folgenden Epochen für Maximum und Minimum sind neben den Alten beigeschrieben, und es zeigt sich, dass sie durch die neuen Beobachtungsreihen kaum ernstlich verschoben werden, dass dagegen allerdings letztere die Unsicherheit wesentlich vermindert haben. Interessant ist, dass das kleinste Maximum auf 1705,5, d. h. gerade 110 = 2.55 Jahre vor dem niedrigen Maximum von 1816 fällt, und mit ihm fast gleiche Höhe annimmt; denn obschon die Unsicherheit des Maasstabes nicht vergessen werden darf, so liegt doch hierin ein neues Belege für die Existenz der grössern Sonnenfleckenperiode von 55 Jahren, welche sich so schön in der Häufigkeit des Nordlichtes abspiegelt.

Den mir durch die Güte des Herrn Professor Förster zugekommenen 4 Bänden der „astronomischen Beobachtungen auf der Sternwarte zu Berlin“, und einer seitherigen verdankenswerthen weitem Mit-

Jahr.	Epochen		R	P	Jahr	Epochen		R	Epochen	
	alte	neue				alte	neue		alte	neue
1700			5,0?	80?	1726			64,0		
1701			10,0?	65?	1727	1698,0 ± 2,0	1698,0 ± 2,0	90,0	1727,5 ± 1,0	1717,5 ± 1,0
1702			15,0?	55?	1728			80,0?		
1703			21,0	35?	1729			60,0?		
1704			31,4	32	1730			40,0?		
1705			48,6*	15*	1731	1705,5 ± 2,0	1705,5 ± 1,0	25,0?		
1706			25,8	37	1732			33		
1707			18,8	48*	1733			90	1733,5 ± 1,5	
1708			9,7	60?	1734			5,0?		
1709			7,1*	71*	1735			15,0?		
1710			2,5?	80?	1736			30,0?		
1711			0,0	100	1737			58,0?		
1712			0,0	100	1738	1712,0 ± 1,0	1712,0 ± 1,0	5?		
1713			2,2	80?	1739			0?	1738,5 ± 1,5	1738,7 ± 1,0
1714			9,6	60?	1740			78,5		
1715			24,7	25?	1741			60,0?		
1716			39,9*	15*	1742			35,0?		
1717			52,3*	4*	1743			27		
1718			50,0?	3	1744	1717,5 ± 1,0	1718,2 ± 1,0	14,6		
1719			34,0*	6*	1745			5,0?		
1720			25,3	7*	1746			10,0?	1745,0 ± 1,0	1745,0 ± 1,0
1721			23,8	13*	1747			20,0?		
1722			20,0?	25	1748			35,0?		
1723			10,0?	80?	1749	1723,0 ± 1,0	1723,5 ± 1,0	0		
1724			19,4	25	1750			63,8*		
1725			34,5	5	1751			68,2*	1750,0 ± 1,0	1750,0 ± 1,0
								40,9*		

theilung entnehme ich folgende Reihe von mittlern jährlichen Berliner-Declinations-Variationen v , denen ich zur Vergleichung die entsprechenden Sonnenflecken-Relativzahlen r beischreibe:

Jahr	v *)	$v - m$	r	v'	$v - v'$	v''	$v - v''$
1839	10,9	1,96	68,5	10,23	0,67	9,83	1,07
1840	10,3	1,36	51,8	9,38	0,92	9,07	1,23
1841	8,7	-0,24	29,7	8,26	0,44	8,07	0,63
1842	7,4	-1,54	19,5	7,74	-0,34	7,61	-0,21
1843	7,4	-1,54	8,6	7,19	0,21	7,12	0,28
1844	6,6	-2,34	13,0	7,41	-0,81	7,32	-0,72
1845	8,4 ?	-0,54	33,0	8,43	-0,03	8,22	0,18
1846	9,4 ?	0,46	47,0	9,14	0,26	8,85	0,55
1847	9,5	0,56	79,4	10,78	-1,28	10,32	-0,82
1848	11,1	2,16	100,4	11,09	0,01	11,37	-0,27
1849	11,0	2,06	95,6	10,89	0,11	11,05	-0,05
1850	10,5	1,56	64,5	9,59	0,91	9,64	0,86
1851	8,9	-0,04	61,9	9,48	-0,58	9,53	-0,63
1852	8,6	-0,34	52,2	9,08	-0,48	9,09	-0,49
1853	8,7	-0,24	37,7	8,48	0,22	8,43	0,27
1854	7,2	-1,74	19,2	7,71	-0,51	7,60	-0,40
1855	7,4	-1,54	6,9	7,20	0,20	7,04	0,36
1856	7,4	-1,54	4,2	7,08	0,32	6,92	0,48
1857	8,0	-0,94	21,6	7,12	0,88	7,71	0,29
1858	9,2	0,26	50,9	8,70	0,50	9,03	0,17
1859	11,8	2,86	96,4	11,15	0,65	11,09	0,71
1860	10,8	1,86	98,6	11,26	-0,46	11,19	-0,39
1861	10,6 ?	1,66	77,4	10,13	0,47	10,23	0,37
1862	8,5	-0,41	59,4	9,15	-0,65	9,41	-0,91
1863	8,2	-0,74	44,4	8,25	-0,05	8,74	-0,54
1864	7,6	-1,34	47,1	8,49	-0,89	8,86	-1,26
1865	7,4	-1,54	32,5	7,70	-0,30	8,20	-0,80

*) Die mit ? bezeichneten Variationen sind unvollständigen Jahrgängen entnommen.

Um zu sehen, inwiefern sich diese Variationen, deren mittlerer Werth $m = 8,94$ ist, durch die Formel

$$v = a + b. r$$

darstellen lassen, theilte ich sie zuerst in drei Gruppen, und erhielt so

$$\begin{aligned} v' &= 6,75 + 0,0508. r \text{ für } 1839 \text{ bis } 1847 \\ &= 6,91 + 0,0416. r \text{ für } 1848 \text{ bis } 1856 && \text{XXXXIX} \\ &= 5,96 + 0,0538. r \text{ für } 1857 \text{ bis } 1865 \end{aligned}$$

und damit die in der Tafel eingeschriebenen Werthe und Differenzen. Es geht hieraus hervor, dass sich auch die Berliner-Variationen im Allgemeinen ganz gut durch eine Scaländerung aus den Sonnenflecken-Relativzahlen ableiten lassen, da

$$\Sigma (v - m)^2 = 56,3272 \text{ ist, während } \Sigma (v - v')^2 = 9,0561$$

wird, — dass aber die Fehler der beidseitigen Beobachtungen den muthmasslich regelmässigen periodischen Wechsel der Constanten a und b noch verdecken, und es somit zweckmässiger ist die drei Formeln XXXIX, statt sie durch Einführung der Zeit zu verbinden, für einstweilen durch die Eine dem ganzen Complex der 27 Jahre entnommene Formel

$$v'' = 6,73' + 0,0452. r \quad \text{L.}$$

zu ersetzen, für welche sich auch der nur wenig grössere Werth

$$\Sigma (v - v'')^2 = 10,4012$$

ergiebt. Die aus letzterm Werthe folgende mittlere Abweichung

$$\sqrt{\frac{\Sigma (v - v'')^2}{27}} = 0,62$$

zwischen Beobachtung und Rechnung ist schon absolut genommen nicht sehr beträchtlich, und überdiess ist nicht zu vergessen, dass auch die an verschiedenen

Orten der Erde ermittelten Variationen gar nicht sonderlich unter einander stimmen: Während z. B. in den Jahren 1841 bis 1860 die Berliner-Variationen durchschnittlich um $0'14$ grösser als die Münchener, und letztere noch um $1',97$ grösser als die Christianier sind, so schwanken erstere Differenzen zwischen den Grenzen $-0',38$ und $+ 0',93$, und Letztere zwischen den Grenzen $+ 1',37$ und $+ 2',71$, und man darf somit wohl schliessen, dass auch ein beträchtlicher Theil der obigen Abweichungen auf Rechnung der Unsicherheit der Variationsbestimmungen zu setzen ist.

Herr Professor Bruhns in Leipzig machte in Nr. 1631 der astronomischen Nachrichten darauf aufmerksam, dass wenigstens im laufenden Jahrhundert (abgesehen von den periodischen Kometen) zur Zeit der Sonnenfleckenminimas weniger Kometen gefunden worden seien als sonst. Eine Zusammenstellung der Periheldurchgänge nach dem Galle'schen Verzeichnisse ergab mir jedoch ein hiemit nicht sonderlich übereinstimmendes Resultat:

- Auf 198 (124) Kometen, welche die 255 (66) Jahre von 1609 (1798) bis 1863 beschlagen, fallen
- 51 (33) auf 69 (18) fleckenarme Jahre (je das Jahr der Minimumsepoche das vorhergehende und folgende), oder $0,74$ (1,85) per Jahr
 - 38 (27) auf 48 (11) ihnen folgende mittlere Jahre, oder $0,79$ (2,45) per Jahr
 - 45 (23) auf 69 (18) letzteren folgende fleckenreiche Jahre (je das Jahr der Maximumsepoche, das vorhergehende und folgende), oder $0,65$ (1,28) per Jahr
 - 64 (41) auf 69 (19) ihnen folgende mittlere Jahre, oder $0,93$ (2,16) per Jahr
- also zwischen 1609 und 1863 die grösste durchschnittliche Zahl auf die den Sonnenfleckenmaximas folgenden Jahre,

ohne dass ich jedoch etwa desswegen zu der vor alten Zeiten von Marius geäusserten Ansicht zurückkehren möchte, es seien die Kometen von der Sonne ausgespeite, für uns zuvor als Sonnenflecken sichtbare Schlacken.

Die für die Nordküste von Afrika, die Südspitze von Italien, etc. ringförmige, für Zürich aber nur partiale Sonnenfinsterniss von 1867 III $\frac{5}{6}$ konnte auf der hiesigen Sternwarte, wenn auch durch zeitweise Bedeckung etwas gestört, doch so ziemlich durch alle Phasen verfolgt werden. Mein Assistent, Herr Weilenmann, benutzte dafür das 4füssige Fernrohr mit Vergrösserung 64, während ich auf einem Schirme das durch den Kometensucher erzeugte Bild auffing. Da die Sonne fleckenfrei war, so konnten nur Anfang und Ende der Zeit nach bestimmt werden, und zwar erhielten nach mittlerer Zeit Zürich

Anfang 1867 III 5. 20^h 50^m 18^s Weilenmann (etwas unsicher)

Ende $\left\{ \begin{array}{l} 23 \ 37 \ 18 \ \text{Wolf} \\ 23 \ 37 \ 24 \ \text{Weilenmann (gut).} \end{array} \right.$

Die grösste Phase betrug nach meiner Messung in dem 27,0^{mm} haltenden Sonnenbilde 22,5^{mm}, oder also 10,0 Sonnentzolle. — Herr Meyer, Assistent der meteorol. Centralanstalt, beobachtete nach meinem Wunsche unterdessen zwei Thermometer, von denen das Eine im Schatten, das Andere an der Sonne hing, und erhielt folgende Daten:

Zeit	Schatten	Sonne	Zustand
7 ^h 0 ^m	— 2 ^o ,9	— 1,6	wo
8 ^h 45 ^m	— 0 ^o ,8	+ 16,3	he
9 ^h 0 ^m	— 0 ^o ,4	+ 8,8	wo
9 ^h 15 ^m	+ 0 ^o ,2	+ 13,3	he
9 ^h 30 ^m	+ 0 ^o ,5	+ 8,6	va

Zeit	Schatten	Sonne	Zustand
9 ^h 45 ^m	— 0°,2	+ 4,8	wo
10 ^h 0 ^m	— 0°,4	+ 4,5	he
10 ^h 15 ^m	— 0°,4	+ 4,3	wo
10 ^h 30 ^m	— 0°,4	+ 4,4	he
10 ^h 45 ^m	— 0°,4	+ 2,4	wo
11 ^h 0 ^m	— 0°,4	+ 7,9	wo
11 ^h 15 ^m	— 0°,0	+ 8,8	he
11 ^h 30 ^m	+ 0°,4	+ 18,3	he
1 ^h 0 ^m	+ 1°,1	+ 20,3	he

wo in der letzten Zeile der Zustand des Himmels gegen die Sonne hin durch die Abkürzungen: **he** hell, **wo** wolkig, **va** variabel, angedeutet ist. Diese Beobachtungsreihe litt natürlich unter der Ungunst der Witterung; aber dennoch zeigen namentlich die an der Sonne bei he erhaltenen Zahlen den Gang der Sonnenbedeckung sehr deutlich.

Zum Schlusse lasse ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

239) Wochenschrift für Astronomie, etc., herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrg. 1866 bis 1867. (Fortsetzung zu 225)

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihen im Jahre 1866 folgende Zählungen erhalten:

1866.		1866.		1866.		1866.		1866.						
I	2	2.56	I	16	2.29	I	29	1.3	II	10	2.10	II	24	1.7
-	4	3.19	-	17	2.35	-	30	1.9	-	11	4.18	-	25	0.0
-	5	3.18	-	19	2.37	-	31	1.11	-	13	4.23	-	26	0.0
-	6	3.17	-	20	2.45	II	3	1.16	-	14	3.41	-	27	1.7
-	7	3.11	-	22	1.11	-	4	2.14	-	15	3.45	-	28	2.11
-	9	2.5	-	23	1.12	-	5	3.21	-	18	2.104	III	1	2.14
-	12	1.47	-	24	2.5	-	6	3.18	-	19	2.101	-	2	2.9
-	13	1.34	-	27	0.0	-	8	2.14	-	20	2.119	-	3	1.2
-	15	2.35	-	28	1.2	-	9	1.7	-	22	2.47	-	4	2.2

1866.		1866.		1866.		1866.		1866.						
III	5	1.1	IV	26	1.36	VI	13	0.0	VII	29	0.0	IX	16	0.0
-	6	1.1	-	27	1.27	-	14	0.0	-	30	0.0	-	17	0.0
-	7	1.1	-	28	1.13	-	15	0.0	-	31	0.0	-	18	0.0
-	8	1.1	-	29	0.0	-	16	1.5	VIII	1	0.0	-	19	1.1
-	9	1.1	-	30	0.0	-	17	1.21	-	2	0.0	-	20	1.1
-	12	2.4	V	1	0.0	-	18	1.17	-	3	0.0	-	21	1.1
-	13	2.7	-	2	0.0	-	19	1.9	-	4	0.0	-	22	1.1
-	14	3.13	-	3	0.0	-	20	1.7	-	5	1.17	-	23	1.1
-	15	3.11	-	4	0.0	-	21	1.5	-	6	1.19	-	24	1.1
-	16	2.7	-	5	0.0	-	22	2.6	-	7	1.38	-	25	1.1
-	17	2.5	-	6	0.0	-	23	2.13	-	8	1.33	-	26	1.1
-	18	2.4	-	7	0.0	-	24	2.15	-	9	1.13	-	27	1.1
-	19	2.9	-	8	0.0	-	25	1.14	-	10	1.8	-	28	1.1
-	21	3.6	-	9	2.11	-	26	1.7	-	11	1.9	-	29	2.13
-	23	2.17	-	10	2.17	-	27	0.0	-	13	1.1	-	30	2.9
-	24	3.37	-	11	1.39	-	28	1.1	-	14	1.1	X	1	2.11
-	25	3.30	-	12	1.47	-	29	2.11	-	15	0.0	-	2	1.8
-	26	2.27	-	13	1.51	-	30	2.21	-	16	1.16	-	3	1.7
-	27	2.31	-	15	1.23	VII	1	2.19	-	17	1.25	-	4	1.5
-	28	2.15	-	16	1.15	-	2	2.15	-	18	1.21	-	5	1.3
-	29	3.13	-	17	2.9	-	3	2.14	-	21	1.9	-	6	1.3
-	30	2.—	-	18	1.10	-	4	2.10	-	22	1.11	-	7	1.2
IV	1	1.1	-	20	2.7	-	5	2.9	-	23	2.3	-	8	0.0
-	2	1.3	-	21	2.6	-	6	1.4	-	24	2.3	-	9	0.0
-	3	1.7	-	22	1.1	-	7	1.1	-	25	1.1	-	10	0.0
-	4	1.16	-	23	1.1	-	8	1.1	-	26	1.1	-	11	0.0
-	5	1.9	-	24	1.1	-	9	1.1	-	27	1.1	-	12	0.0
-	6	2.2	-	25	1.1	-	10	1.1	-	28	1.1	-	13	0.0
-	7	2.7	-	26	1.1	-	11	1.1	-	29	1.1	-	15	1.1
-	8	2.9	-	27	1.2	-	12	1.1	-	30	1.1	-	16	2.2
-	9	2.7	-	28	1.2	-	13	1.1	-	31	1.1	-	17	3.5
-	10	2.6	-	29	1.2	-	14	1.1	IX	1	1.2	-	18	3.5
-	11	3.15	-	30	1.2	-	15	1.1	-	2	1.1	-	19	2.3
-	12	2.13	-	31	1.2	-	16	1.1	-	3	1.1	-	20	3.11
-	13	2.15	VI	1	2.5	-	17	1.6	-	4	1.1	-	21	3.10
-	14	2.14	-	2	1.9	-	18	1.3	-	5	0.0	-	22	3.5
-	15	2.15	-	3	1.19	-	19	1.1	-	6	0.0	-	25	1.1
-	16	2.11	-	4	1.14	-	20	1.2	-	7	0.0	-	26	1.1
-	17	1.21	-	5	1.19	-	21	1.1	-	8	0.0	-	27	1.1
-	18	1.23	-	6	1.15	-	22	1.1	-	9	0.0	-	28	1.1
-	20	1.7	-	7	1.13	-	23	0.0	-	10	0.0	-	29	2.7
-	21	1.3	-	8	1.23	-	24	0.0	-	11	0.0	-	31	1.8
-	22	2.3	-	9	1.11	-	25	0.0	-	12	0.0	XI	1	1.7
-	23	2.14	-	10	1.6	-	26	0.0	-	13	0.0	-	4	0.0
-	24	1.23	-	11	1.1	-	27	0.0	-	14	0.0	-	5	0.0
-	25	1.31	-	12	1.1	-	28	0.0	-	15	0.0	-	6	0.0

1866.			1866.			1866.			1866.			1866.		
XI	7	0.0	XI	17	0.0	XI	30	1.1	XII	11	0.0	XII	22	0.0
-	8	0.0	-	18	1.1	XII	1	0.0	-	13	0.0	-	23	0.0
-	9	0.0	-	19	2.2	-	2	0.0	-	14	0.0	-	28	1.7
-	10	0.0	-	20	2.2	-	3	0.0	-	15	0.0	-	29	1.7
-	12	0.0	-	22	2.3	-	6	0.0	-	17	0.0	-	30	1.6
-	13	0.0	-	23	2.5	-	7	0.0	-	18	0.0	-	31	0.0
-	14	0.0	-	26	1.7	-	8	0.0	-	19	0.0			
-	15	0.0	-	28	1.3	-	9	0.0	-	20	0.0			
-	16	0.0	-	29	1.1	-	10	0.0	-	21	0.0			

240) Sonnenflecken-Beobachtungen von Gottfried, Christfried, Christine und Margaretha Kirch aus den Jahren 1700 bis 1748, und von Bode aus den Jahren 1774 bis 1821.

Herr Professor Schönfeld in Mannheim hatte im vorigen Jahre die grosse Güte, die ihm von Herrn Professor Förster in Berlin zur Durchsicht anvertrauten Beobachtungsbücher der Kirch und Bode theils selbst für mich in Beziehung auf Sonnenflecken-Beobachtungen auszubeuten, theils mir zum Auszuge zu übersenden. Es ging hieraus folgende höchst wichtige Beobachtungsreihe hervor, in der Fl eine nicht genau bestimmte, wohl aber nicht sehr grosse Anzahl von Flecken, Fl² eine sehr grosse Anzahl andeutet, während von den Zahlen nach von mir fortwährend befolgter Regel die erste die Anzahl der vorhandenen Gruppen, die zweite aber die Anzahl der in ihnen gezählten Flecken bezeichnet:

1700.			1704.			1704.			1704.			1705.		
XII	12	0.0	I	15	Fl.	II	4	Fl.	IV	8	0.0	VII	9	Fl.
-	31	Fl.	-	16	»	-	5	0.0	V	9	0.0	-	10	»
			-	22	0.0	-	9	0.0	-	12	Fl.	X	14	»
			-	23	0.0	-	11	Fl.	-	13	»	-	15	»
			-	24	0.0	-	12	»	-	14	0.0	-	16	»
			-	25	Fl.	-	15	»	-	17	0.0	-	20	0.0
			-	26	»	-	17	0.0	-	18	0.0	-	21	0.0
			-	27	»	-	27	0.0	VI	8	0.0	-	31	0.0
			-	28	»	-	28	0.0	-	23	Fl.	XI	4	0.0
			II	1	»	III	1	0.0	VII	24	0.0	-	5	Fl.
			-	2	»	-	18	Fl.				-	7	»
			-	3	»	-	20	»				-	11	»

1705.			1707.			1707.			1707.			1709.		
XI	12	Fl.	II	18	0.0	V	11	0.0	XII	16	Fl.	III	1	0.0
XII	1	0.0	-	19	0.0	-	12	0.0	-	17	»	-	2	0.0
-	8	0.0	-	23	0.0	-	19	0.0	-	20	»	-	3	0.0
1706.			-	24	0.0	-	26	0.0	-	21	0.0	-	4	0.0
I	1	0.0	-	25	1.4	VI	6	0.0	1708.			-	5	0.0
-	29	0.0	-	26	Fl.	-	16	0.0	I	9	0.0	-	7	0.0
II	4	0.0	III	1	»	-	20	0.0	-	11	Fl.	-	15	0.0
IV	2	0.0	-	2	»	-	21	0.0	-	12	»	-	20	0.0
-	3	0.0	-	4	»	-	29	0.0	-	13	»	-	24	0.0
VI	19	1.3	-	6	»	VII	2	0.0	-	14	»	-	25	0.0
-	29	0.0	-	7	»	-	3	0.0	-	15	»	-	31	0.0
VII	25	0.0	-	10	0.0	-	19	1.1	XII	1	»	IV	6	0.0
VIII	5	0.0	-	14	0.0	-	20	0.0	-	2	»	-	8	0.0
-	13	0.0	-	17	1.3	-	21	0.0	-	12	0.0	-	9	0.0
-	29	0.0	-	18	Fl.	VIII	5	0.0	-	19	0.0	-	10	0.0
IX	13	0.0	-	19	»	-	12	0.0	-	22	0.0	-	11	0.0
X	11	0.0	-	20	»	-	23	0.0	-	27	0.0	-	13	0.0
-	13	0.0	-	21	»	-	31	0.0	-	31	0.0	-	14	0.0
XI	2	0.0	-	22	»	IX	27	1.1	1709.			-	16	0.0
XII	11	1.5	-	24	»	-	28	Fl.	I	6	Fl.	-	19	0.0
-	12	Fl.	-	29	»	-	29	»	-	7	»	-	21	0.0
-	13	1.7	-	30	»	X	1	»	-	9	»	-	22	0.0
-	14	Fl.	IV	1	»	-	3	»	-	10	»	-	26	0.0
-	16	»	-	3	0.0	-	4	»	-	11	0.0	-	30	0.0
-	17	»	-	4	0.0	-	5	»	-	19	0.0	V	1	0.0
-	31	0.0	-	7	0.0	-	6	»	-	22	0.0	-	4	0.0
1707.			-	8	0.0	-	8	»	-	25	0.0	-	7	0.0
I	3	0.0	-	9	0.0	-	10	0.0	-	26	Fl.	-	9	0.0
-	7	0.0	-	11	0.0	-	10	0.0	-	27	»	-	10	0.0
-	10	0.0	-	12	0.0	-	20	0.0	-	28	»	-	13	0.0
-	21	0.0	-	14	0.0	-	21	0.0	-	29	»	-	15	0.0
-	27	1.1	-	20	0.0	-	22	0.0	-	30	»	-	19	0.0
-	28	1.4	-	21	0.0	-	24	0.0	-	31	»	-	20	0.0
-	29	0.0	-	22	0.0	-	25	0.0	II	3	»	-	25	0.0
-	30	0.0	-	23	0.0	-	27	0.0	-	5	»	-	27	0.0
II	1	0.0	-	24	0.0	-	29	0.0	-	6	»	-	31	0.0
-	2	0.0	-	25	0.0	XI	1	0.0	-	9	0.0	-	2	0.0
-	3	0.0	-	26	0.0	-	14	Fl.	-	12	0.0	-	6	0.0
-	6	0.0	-	28	0.0	-	19	»	-	17	0.0	-	11	0.0
-	14	0.0	-	29	0.0	-	26	»	-	20	0.0	-	13	0.0
-	15	0.0	-	30	0.0	-	30	»	-	23	0.0	-	16	0.0
-	17	0.0	V	1	0.0	XII	1	»	-	24	0.0	-	20	0.0
			-	4	0.0	-	2	»	-	25	0.0	-	23	0.0
			-	5	0.0	-	4	»	-	26	0.0	-	28	0.0
			-	6	0.0	-	14	»	-	28	0.0	VII	4	0.0
			-	10	0.0	-	15	»						

1709.		1709.		1714.		1716.		1716.	
VII 11	0.0	X 29	0.0	V 1	0.0	I 29	Fl.	V 9	Fl.
- 12	0.0	XI 5	0.0	- 5	0.0	- 30	-	- 11	1.2
- 13	0.0	- 8	1.1	- 25	0.0	II 1	2.3	- 12	Fl.
- 18	0.0	- 10	1.1	VI 2	0.0	- 2	2.3	- 13	1.5
- 21	0.0	- 12	1.1	- 3	0.0	- 4	1.3	- 14	Fl.
- 23	0.0	- 14	1.3	- 24	0.0	- 7	1.3	- 15	»
- 26	0.0	- 16	Fl.	- 26	0.0	- 8	1.1	- 16	»
- 30	0.0	- 17	»	VII 7	0.0	- 10	1.1	- 17	»
- 31	0.0	- 22	0.0	- 11	0.0	- 17	0.0	- 18	3.8
VIII 4	0.0	- 27	0.0	- 21	0.0	- 18	0.0	- 19	Fl.
- 6	0.0	XII 3	0.0	VIII 9	0.0	- 20	1.7	- 20	»
- 8	0.0	- 5	0.0	- 20	0.0	- 22	1.7	- 21	»
- 9	0.0	- 7	0.0	- 23	2.2	- 23	1.6	- 23	»
- 12	0.0	- 9	0.0	- 24	2.2	- 24	1.5	- 24	»
- 17	0.0	- 20	0.0	- 27	1.1	- 25	0.0	- 25	»
- 18	0.0			- 28	1.1	- 27	0.0	- 26	1.1
- 20	1.5			- 29	1.1	- 28	0.0	- 27	0.0
- 21	Fl.	1713.		IX 14	0.0	- 29	0.0	- 28	0.0
- 22	»	V 18	1.3	X 16	0.0	III 1	0.0	VI 2	Fl.
- 23	»	- 19	Fl.			- 2	1.1	- 3	»
- 24	»	- 20	»	1715.		- 5	Fl.	- 5	»
- 25	»	- 21	»	V 2	Fl.	- 9	1.1	- 6	»
- 26	»	- 22	»	- 3	»	- 17	2.2	- 7	2.9
- 27	»	- 23	»	- 5	»	- 22	0.0	- 8	Fl.
- 28	0.0	- 24	»	- 5	»	- 25	0.0	- 9	»
- 29	0.0	- 25	»	- 18	»	- 31	0.0	- 10	»
- 30	0.0	- 26	»	VII 7	»	IV 6	Fl.	- 11	»
- 31	0.0	- 28	0.0	- 9	»	- 8	3.9	- 14	»
IX 1	0.0	VII 26	0.0	- 10	»	- 9	3.7	- 17	0.0
- 5	0.0	VIII 22	0.0	- 11	»	- 10	Fl.	- 22	0.0
- 6	0.0	IX 4	0.0	VIII 16	»	- 11	»	- 25	Fl.
- 11	0.0	X 14	0.0	IX 14	»	- 12	»	- 26	»
- 12	0.0	- 25	0.0	X 7	»	- 13	»	- 29	2.5
- 14	0.0	XI 12	0.0	- 31	»	- 14	»	- 30	Fl.
- 15	0.0	- 20	0.0	XI 2	»	- 15	2.2	VII 1	2.7
- 17	0.0	- 23	0.0	- 6	»	- 17	Fl.	- 2	Fl.
- 18	0.0	XII 9	0.0			- 18	»	- 5	»
- 24	0.0			1716.		- 20	»	- 6	»
- 27	0.0			I 9	Fl.	- 21	»	- 7	»
X 4	0.0	1714.		- 10	»	- 22	2.6	- 9	»
- 7	0.0	I 30	0.0	- 11	»	- 23	3.5	- 10	»
- 11	0.0	II 10	0.0	- 13	»	- 24	2.4	- 12	»
- 15	0.0	III 15	0.0	- 14	»	- 25	2.4	- 13	»
- 19	1.2	- 28	0.0	- 14	»	- 26	1.1	- 14	1.11
- 21	1.2	IV 6	0.0	- 25	0.0	- 27	1.1	- 15	Fl.
- 28	0.0	- 26	0.0	- 27	0.0	V 8	0.0	- 18	

1724.			1726.			1730.			1748.			1786.		
V	7	1.2	X	24	Fl ² .	IV	18	Fl.	VII	25	Fl.	V	4	Fl.
-	8	1.2	XI	1	Fl.	IX	2	»				XI	26	Fl ² .
-	11	1.2	-	27	»	XII	11	»	1774.			1788.		
-	16	1.4	XII	15	»	1732.			VIII	17	0.0	1789.		
VI	11	Fl.	-	19	»	III	1	Fl.	IX	11	0.0	VI 4 | 7.39		
-	12	»	1727.			IX	17	0.0	-	18	1.2	1790.		
-	14	0.0	I	4	3.3	1735.			-	21	1.1	III 29 Fl.		
1725.			1728.			IV	1	Fl.	-	27	0.0	XII 26 7.54		
II	9	Fl.	I	4	Fl.	-	8	»	X	6	Fl.	1791.		
-	10	»	-	28	Fl ² .	IX	14	»	-	20	1.5	IV 3 | 5.15		
-	13	»	II	4	Fl.	1736.			XI	12	Fl.	1793.		
-	14	»	-	13	»	III	22	3.12	-	31	»	IX 4 0.0		
III	31	»	III	12	»	-	24	5.17	II	16	0.0	- 5 | 0.0		
IV	1	»	VII	10	Fl ² .	-	25	Fl.	-	23	0.0	1794.		
VI	8	»	XII	30	Fl.	IV	16	4.17	XI	10	Fl.	V 19 Fl.		
VIII	22	»	1729.			V	19	3.10	-	17	0.0	- 20 4.11		
-	24	»	I	18	Fl.	VI	7	4.40	1776.			1795.		
-	29	0.0	II	4	»	-	12	Fl.	I	20	Fl.	VIII 7 | 1.1		
IX	24	Fl.	-	7	»	-	18	»	1777.			1799.		
-	26	»	III	2	»	-	21	»	VI	1	5.35	V 6 | 0.0		
1726.			-	4	»	-	22	»	1778.			1802.		
I	10	Fl.	V	30	»	VII	7	Fl ² .	VI	24	Fl.	XI 8 | 3.8		
II	8	»	IX	5	»	VIII	4	3.12	XI	4	Fl ² .	1806.		
III	6	Fl ² .	XII	4	»	-	28	Fl.	1779.			VI 16 0.0		
-	7	Fl.	-	15	»	IX	23	»	VII	15	Fl.	- 25 Fl.		
-	8	»	-	27	Fl ² .	XII	31	3.35	-	29	»	IX 25 | »		
-	15	»	1730.			1737.			1781.			1811.		
-	16	»	I	8	Fl.	III	14	Fl.	VI	16	Fl ² .	VIII 19 | 0.0		
-	20	»	-	17	»	V	28	»	1782.			X 12 1.1		
-	27	»	II	3	»	1738.			VII	11	Fl.	- 17 0.0		
-	28	»	-	9	»	I	12	Fl ² .	1783.					
IV	27	»	-	16	»	V	30	Fl.	1784.					
-	29	»	-	17	»	1739.			1785.					
V	5	»	-	19	»	VI	4	Fl.	1786.					
VI	8	»	III	12	»	VIII	4	Fl ² .	1787.					
IX	12	»	-	20	Fl ² .	1788.			1788.					
-	13	»	-	22	Fl.	1789.			1789.					
-	21	»	IV	11	»	1790.			1790.					
-	29	»				1791.			1791.					
X	1	»				1792.			1792.					
-	6	»				1793.			1793.					
-	14	»				1794.			1794.					

1812.		1814.		1815.		1816.		1819.			
I	3	Fl.	VI	6	Fl.	VIII	25	Fl.	V	23	Fl.
-	6	»	VII	17	»	IX	1	0.0	-	25	»
-	22	0.0	VIII	24	0.0	-	27	3.12	VII	18	4.11
VIII	6	2.5	XII	1	Fl.	-	30	Fl.	XI	18	Fl.
XII	19	Fl.	1815.		1816.		1817.		1820.		
-	20	3 6	II	1	Fl.	X	4	»	III	10	Fl.
-	24	Fl.	V	30	»	-	6	»	-	19	»
1813.		VI		10	»	IV	2	Fl.	V	8	»
II	2	Fl.	-	11	»	-	3	»	VI	17	»
-	7	»	-	16	»	-	4	»	-	18	»
VI	24	»	-	18	»	-	6	Fl ² .	-	20	»
-	27	»	-	19	»	-	7	5.18	-	24	Fl.
VII	28	»	-	27	»	-	11	Fl ² .	XII	15	1.1
IX	23	»	-	29	Fl ² .	-	29	Fl.	1818.		
-	27	3.13	-	30	»	X	4	5.33	II	13	4.20
1814.		VII		3	Fl ² .	-	10	Fl ² .	X	24	Fl.
IV	20	Fl.	-	4	»	-	17	Fl.	1819.		
		-		8	»	-	27	»	I	13	Fl.
		-		17	Fl.	XI	12	»	VII	23	1.1

Von besondern Bemerkungen mag noch Folgendes beigefügt werden: 1700 XII 31 fand Gottfr. Kirch »zwei schöne, grosse und deutliche Maculen in der Sonne, dergleichen wir in vielen Jahren nicht gehabt haben.« — Die Beobachtung von 1706 XII 13 ist von dem damals 12jährigen Christfried Kirch gemacht. — Bei der Beobachtung von 1707 II 25 sagt Gottfried Kirch, dass seine Kinder »Christfried und Christinchen« die Flecken aufgefunden, — die von 1707 III 17 seine »Ehefrau« Margaretha, von der auch die meisten der in den Jahren 1713 und 1714 gemachten Beobachtungen herrühren.*) — 1707 X 29

*) Der Beobachtung von II 25 fügt Gottfried bei: »Wenn ich setze, dass sich die Maculen durch den Wind auf der Sonne in einer Revolution 3 oder 4 Tage haben zurücktreiben lassen, so sind es eben diejenigen, welche wir am 28. Jan. observirt haben, dass sie aber am 1. Febr nicht erschienen, mag Ursache sein, dass die Brand oder Feuer speienden Berge damals nicht so einen dicken Rauch gegeben haben.«

findet sich der komische Schreibfehler: »Um 12 zu Mittag die Perpendikel-Uhr durch den 10schühigen Tubum besehen, und rein befunden.« — Die Beobachtungen von 1716 und folgenden Jahren sind fast ausschliesslich von Christfried gemacht, der 1716 IV 21 beiläufig bemerkt: »Nachmittags war der Czaar über 2 Stunden auf Herrn Langens Observatorio, da er die Maculas mit grosser attention betrachtete.« — 1716 V 8 bemerkt Christfried, er habe »die Sonne besehen und rein befunden, auch sonst in vorigen Tagen dann und wann die Sonne besehen, aber nie nichts gefunden.« — 1716 VIII 31 sagt er: die Sonne war so voller Maculas, als ich mein Lebtage weder gesehen noch gehört«; er war aber damals erst 22 Jahre alt, und hatte in der That noch kein ordentliches Max. erlebt, da das von 1705 nach allen Berichten gar nicht bedeutend war. — 1717 XI 9 sah Christfried einen Flecken von freiem Auge. — Vom Juli 1725 sagt er: »Ich habe in diesem Monat dann und wann die Sonne besehen und niemals Maculen darinn gefunden.« — 1726 XII 15 sah Kirch von freiem Auge durch ein beräuchertes Glas zwei Flecke auf der Sonne. — 1730 II 9 sah er ausser mehreren andern Flecken »eine extraordinär grosse Macul, dergleichen ich mich nicht besinne sonst gesehen zu haben.« — 1736 sagt Kirch: »Im Januario habe ein paar Mal die Sonne besehen und Maculen darin gefunden. Einmal aber fand ich keine darin.« — Die Beobachtungen von 1720 V 7, 8, 9, 10, 11; 1721 II 20, 21; 1736 III 22, 24, IV 16, V 19, VI 7, VIII 4 und XII 31 sind von J. G. Schütz, muthmasslich einem Gehülfen oder Schüler von Kirch, gemacht. — 1738 I 12 sagt Kirch: »Nachmittags gegen 2 Uhr besahe ich die Sonne durch verschiedene Tubos, und fand sehr viele Maculen in derselben, in solcher Menge als ich nicht leicht in derselben gesehen, ausser im November des vorhergehenden 1737 Jahrs, da ich auch ungewöhnlich viele Maculen in der Sonne gesehen.« — 1778 XI 4 sagt Bode: »Um 2 U. Nachmitt. betrachtete ich die Sonne, und fand mit Erstaunen so viele Flecke als ich niemals auf derselben gesehen habe. Ich konnte an 30 Häuflein zählen, die alle verschiedene grosse und kleine Flecke in sich schlossen. Auch zeigten sie sich überall auf der Sonnenscheibe und nicht etwa nur längst der Lage ihres Aequators, sondern bei ihren Polen herum waren grosse Haufen zu sehen.« Das Max. von

1778/1779 scheint in der That das bedeutendste im vorigen Jahrhundert, und musste Bode, der damals erst 31 Jahre alt war und erst wenige Jahre auf die Sonnenflecken fahndete, ganz besonders stark vorkommen, so dass also der erste Theil seiner Bemerkung vollkommen begreiflich ist, während dagegen allerdings der zweite bedenklich erscheint, und man wohl annehmen muss, es habe Bode zum mindesten den augenblicklichen Nord- und Südpunkt der Sonnenscheibe den wirklichen Polen des Sonnenkörpers substituiert. — 1779 sah Bode in der ersten Hälfte Juli einen Sonnenflecken von ungewöhnlicher Grösse und, wenn die Sonne hinter Nebelgewölk stand, sogar von freiem Auge. — 1786 XI 26 sah Bode viele Flecken, und namentlich einen ziemlich grossen Flecken »so weit südlich vom Sonnenequator, als ich selten Sonnenflecken gesehen.« Diese Bemerkung mag nun richtig sein, zumal der Beobachtungstag etwa zwei Jahre nach einem Minimum fällt. — 1795 VIII 7 oder 27 sagt Bode: »Endlich einmal ein kleiner Fleck auf der Sonne.« Es geht daraus, da Flaugergues in der ersten Hälfte 1795 und noch Mitte Juli Sonnenflecken notirt, hervor, dass Bode damals nicht mehr sehr aufmerksam auf diese Erscheinung war. — 1811 X 12 sagt Bode; »Der erste Sonnenfleck nach drei Jahren«, während Flaugergues und Placidus Heinrich schon Ende Juli wiederholt Flecken sahen, aber vorher allerdings seit 1809 VI 14 auch keine. — Zum Schlusse verweise ich für eine erste Benutzung dieser Kirch-Bode'schen Beobachtungsreihen auf den Text, und füge nochmals für Herrn Schönfeld meinen innigen Dank bei.

241) Hier. Schröter, Beobachtungen über die Sonnenfackeln und Sonnenflecken. Erfurt 1789 in 4.

Der Vollständigkeit der Literatur wegen füge ich nachträglich auch noch diese von mir schon 1852 benutzte Schrift an, obschon sie für meine speziellen Untersuchungen sehr wenig Material enthält. Es werden darin Flecken von 1786 XI 3, 29; 1787 I 7, 14, II 20, 22, IX 28, 30, X 1, 5, 7, 19, XI 8, 11, XII 1; 1788 II 28, III 5, 9, 11 besprochen und zum Theil abgebildet, aber leider kein einziger wirklicher Fleckenstand der Sonne gegeben, — man wollte denn aus einigen

Bemerkungen den Schluss ziehen, derselbe sei 1786 XI 7 und 1787 VIII 30 gleich (0.0) gewesen, was aber muthmasslich erst noch falsch wäre, da sich Schröter in denselben nur auf einzelne Theile der Sonne zu beziehen scheint.

242) Sonnenfleckenbeobachtungen in den Jahren 1863 und 1864 von H. Waldner in Neumünster bei Zürich. Mss.

Herr Waldner hatte die Güte, mir schon vor längerer Zeit seine vom 22. März 1863 bis zum 24. October 1864 mit vieler Genauigkeit entworfenen Zeichnungen des Fleckenstandes zur Disposition zu stellen, und seither mir auch die Bearbeitung seiner mehrjährigen, schon in Nr. XVII kurz besprochenen Beobachtungen der in der Nähe der Sonne sichtbaren Lichtflocken zu übergeben. Mir vorbehaltend, in einer spätern Mittheilung speziell auf letztere Arbeit einzutreten, gebe ich für diessmal nach Ersteren die zur Ergänzung meiner eigenen Beobachtungen dienenden Fleckenstände. Es sind Folgende:

1863.		1863.		1863.		1863.		1864.	
III	22 3 6	VII	1 2.4	IX	3 1.1	XII	12 2.5	III	12 4.13
IV	9 1.2	-	25 1.1	-	14 2.2			IV	25 1.2
-	10 2.2	VIII	17 5.7	-	20 0.0	1864.		-	26 1.1
-	18 3.16	-	26 1.1	X	27 3.4	I	3 2.3	-	27 0.0
-	23 3 6	-	27 0.0	XI	27 2.3	II	11 3.13	-	28 0.0
V	14 3.12	-	28 1.1	-	28 1.5	-	13 2.1	-	29 0.0
-	23 1.3	-	29 1.1	XII	5 2.4	-	20 4.5	-	30 1.3
VI	5 2.10	-	30 1.1	-	6 2.4	-	20 4.5	VI	9 2.7
-	19 2.3	IX	2 1.1	-	11 1.2	III	5 4.7		

Im Mittel aus zahlreichen correspondirenden Beobachtungen geht überdiess hervor, dass der Reductionsfactor zur Berechnung der Relativzahlen für die Waldner'schen Beobachtungen auf etwa $\frac{5}{4}$ gesetzt werden kann.

243) Die Perioden der Sonnenflecken, des Polarlichtes und des Erdmagnetismus. Von H. Fritz. (Programm der eidgenössischen polytechnischen Schule für das Schuljahr 1866/67).

Herr Fritz resümirte in dieser Abhandlung zunächst in sehr klarer und richtiger Weise die Geschichte der Entdeckung der Sonnenflecken, ihrer Periodicität und ihres Zusammenhanges mit den magnetischen Variationen, und gibt auch sehr übersichtliche Zusammenstellungen der von mir bestimmten und benutzten Epochen, Relativzahlen und Variationen. Dann tritt er auf das Nordlicht ein, gibt eine hübsche Uebersicht über das von ihm gesammelte reiche Material, durch das mein in Nr. V gegebener Catalog von 5700 Nordlichtern nahe auf das Doppelte gebracht worden ist. — theilt seine, grossentheils in den Nrn. XV, XVI und XIX enthaltenen vergleichenden Studien über die Häufigkeit der Sonnenflecken und Nordlichter mit, — und fasst die erhaltenen Hauptresultate in folgendem Satze zusammen: »Das Nordlicht ist für das mittlere Europa eine periodische Erscheinung, deren Perioden einer mittlern Länge von 55,6 (genauer 55,55) Jahren entsprechen, und welche zu je 4 oder 5 zusammengruppirt die Zeiten des grössten Reichthums bestimmen. Diese 55,6jährigen Perioden zerfallen wieder in untergeordnete von etwa 11,11 Jahren. Das Nordlicht steht in einem gewissen Zusammenhange mit der Sonnenfleckenbildung, da es in der Weise nach den gleichen Perioden wechselt, dass zur Zeit der reichsten Fleckenbildung das Nordlicht am häufigsten auftritt, und umgekehrt die Minima zusammenfallen, und dass, während bei den Sonnenflecken die Hauptmaxima sich weniger auszeichnen, diess bei den Nordlichtern weit entschiedener der Fall ist.« Gegen den Schluss seiner Abhandlung hin bespricht Herr Fritz auch noch den allfälligen Zusammenhang der Häufigkeit des Nordlichtes mit der $18\frac{2}{3}$ -jährigen Mondknotenperiode, auf den Höslin schon 1784 hinwies, und den später Ritter (Gilbert's Annalen der Physik Bd. 15 von 1803) in der Weise präcisirte, dass je alle $9\frac{1}{3}$ Jahre, zur Zeit wo die Schiefe der Ekliptik einen mittlern Werth annehme, ein Maximum eintreffe. Herr Fritz findet nun nach seinen einschlagenden Untersuchungen, »dass die Annahme Ritter's durchaus nicht ohne Weiteres negirt werden dürfe,« und diess möchte auch ich in keiner Weise thun, sondern im Gegentheil darauf aufmerksam machen, dass nicht nur $9\frac{1}{3}$ wenig kleiner als das von mir nachgewiesene Minimum 9,87 der Sonnenfleckenperiode, sondern in der Länge 55,56 der

grossen Sonnenfleckperiode sehr nahe 6 Mal enthalten ist, — also Verhältnisse statt haben, an welche allerlei Betrachtungen angeknüpft werden könnten. — Leider war der im Programm für die Abhandlung verfügbare Raum zu klein, als dass Herr Fritz, wie er es anfänglich beabsichtigt hatte, auch noch Platz gefunden hätte, auf den mehr hypothetischen Theil, die Natur und Entstehung der Flecken, die allfälligen Einflüsse der Planeten etc. einzugehen. Um die dadurch entstandenen Lücken wenigstens theilweise auszufüllen, theile ich mit Erlaubniss des geehrten Verfassers noch folgendes Bruchstück mit, das uns mit einer von Herrn Fritz schon vor Jahren (nämlich vor Mai 1864) ausgesprochenen Idee bekannt macht, welche gewiss mindestens eben so viele Beachtung verdient, als manche andere der betreffenden Hypothesen: »Durch die Fleckenbewegungen zu einer Hypothese mit wolkenartigen Gebilden hingewiesen, und vorausgesetzt, dass man aus irdischen Beobachtungen auf die Constitution der Sonne schliessen dürfe, liesse sich,« sagt Herr Fritz, »unter der Annahme eines leuchtenden Centralkörpers und einer nicht vollkommen durchsichtigen, gleichmässig erleuchteten Atmosphäre, welche beide Annahmen mit der Erfahrung, wonach die Sonne gegen den Rand weniger hell und warm, nicht im Widerspruche stehen, und mittelst periodischer Wolkenbildung, mindestens Vieles in der Erscheinung der Sonnenflecken erklären. Es würden, ähnlich wie bei starken Nebeln, die z. B. aus dem Innern eines Hauses durch die Fenster hindurch beleuchteten Nebelparthieen als scharf begrenzte Pyramiden in die übrigen dunkeln Nebelmassen hineinragen, auf der Sonne die durch Gewölke beschatteten äussern Parthieen der Hülle als weniger erleuchtete, pyramidale Massen nach Aussen, gegen uns zu, liegen, — so scheinbar hohle Körper bildend, deren grössere Basis auf, deren kleinere (von dem Gewölke gebildete) unter der Oberfläche liegend, sich uns, je nach ihrer Lage gegen die Sonnenmitte hin oder näher gegen die Ränder hin, bald centrisch, bald excentrisch zeigen würden; es müssten, je nachdem die Wolken tiefer oder höher stehen, je nachdem sie selbst durch die etwas trübe Atmosphäre nicht, oder mehr, oder weniger sichtbar sind, Höfe oder Flecken oder Flecken mit Höfen, und bei verschiedener Stärke und Dichtigkeit der Wolken,

die Dawes'schen Flecken erscheinen; Vereinigung, Trennung, Formveränderungen, Drehungen, Uebereinanderschieben, verschiedene Farbentöne liessen sich leicht erklären; die enormen Geschwindigkeiten bei Aenderung der Gestalt und Grösse liessen sich auf bescheidene Maasse zurückführen; die grössere Helle der Höfe in der Nähe der Flecken fände ihre Erklärung durch Näherliegen an der Lichtquelle und durch Contrast, die Lichtbrücken durch Spalten der Gewölke; Fackeln und Lichtadern entstünden durch Strömungen in der Hülle, durch rasches Heben der Gewölke, — und endlich müssten solche Gewölke unsichtbar werden, bevor sie die Ränder erreichen, und scheinbar längere Zeit hinter der Sonne verweilen, als auf der Vorderseite sichtbar sein.« Mag auch diese Hypothese noch nicht alle Schwierigkeiten, die wir bei jedem Versuche der Erklärung einer complicirten Erscheinung finden, vollständig heben, — z. B. leichter die raschen Veränderungen als die zuweilen wieder beobachtete Monate lang dauernde Constanz erklären, leichter das Verschwinden gegen den Rand hin als die zuweilen gesehenen Einschnitte in denselben begründen, etc., so ist doch wohl kaum je eine andere aufgestellt worden, welche mit so einfachen Mitteln so Vieles leistet.

244) Ueber die physische Beschaffenheit der Sonne. Von R. L. Meibauer. Berlin 1866 in 8.

Enthält keine Beobachtungen, aber eine im Ganzen nicht üble Darstellung der verschiedenen Ansichten über die Natur der Sonne, so dass man bedauern muss, nebenbei einzelne ganz sonderbare Aussprüche zu finden, wie z. B.: »Die Lieblingsbeschäftigung von nur Wenigen gab die stille und fleissige Beobachtung der Sonnenflecke ab, die übrigens zur Gewinnung richtiger Anschauungen über die physische Beschaffenheit der Sonne wenig genützt, häufig sogar geschadet hat.« Auch einzelne historische Bemerkungen sind etwas schwach, wie z. B. die: »Ferner gewann der Hofrath Schwabe in Dessau aus seinen fast vierzigjährigen, fleissigen Beobachtungen das merkwürdige Resultat, dass die Anzahl der Flecke, die auf der Sonnenoberfläche erscheinen, nicht alljährlich dieselbe ist, sondern etwa alle 10 Jahre ein

Maximum erreicht, eine Beobachtung, die sich durch Staudacher, Flaugergues, Tevel, Adams und Wolf in einer Beobachtungsreihe von 112 Jahren bestätigt hat, wobei sich herausstellte, dass diese Periodicität genau genommen $11\frac{1}{3}$ Jahre beträgt.« Und das Interessanteste an der ganzen Schrift war mir die sich hieran anschliessende Bemerkung: »Der Versuch, den Verschiedene, z. B. General Sabine, machten, dies mit irgend welchen anderweitig vorkommenden elfjährigen Perioden, namentlich mit dem magnetischen Maximum zusammenzubringen, ist als vollständig gescheitert zu betrachten.«

245) Aus einem Schreiben des Baronet John Herschel, datirt: Colingwood. April 21. 1867.

Nachdem mir Herschel in sehr freundlicher Weise für die übersandten Mittheilungen »a most important and valuable work which merits the gratitude of every Astronomer« gedankt, fügt er bei: »The present spotless state of the Sun (now continued for several months) is I think very decisive of the question wether the period be (as some still contend) 10 years or as you have so clearly shown 11,11. For as 1800 was a year of Minimum, — six periods would bring a Minimum at 1866/67, whereas a 10 year period would place the Minimum at 1860 and a Maximum at 1865.«

Beiträge zur qualitativen Analyse.

Von

Dr. V. Wartha

Privatdocent am eidgenössischen Polytechnikum.

Bekannt sind die Schwierigkeiten, mit welchen die Nachweisung und Trennung derjenigen Stoffe verbunden ist, die in die sogenannte Schwefelammoniumgruppe gehören; so z. B. wenn Thonerde, phosphor-

saure Erden und Chromoxyd neben einander vorkommen, oder wenn Zink neben Chrom nachzuweisen ist, u. s. w. Ich will nun in folgendem eine Reihe von Versuchen angeben, die mich schliesslich zu einer Methode führten, mittelst welcher mit verhältnissmässig grosser Sicherheit die Nachweisung der obgenannten Stoffe gelingt, mögen sie Alle nebeneinander oder nur einzeln vorkommen. In die erwähnte Gruppe nehme ich nur die nicht seltenen Stoffe auf, und zwar: Eisen, Kobalt, Nickel, Chrom, Mangan, Zink, Thonerde, phosphorsaure Thonerde und die phosphorsauern alkalischen Erden. Einen Gang, in welchen auch oxalsaure und borsaure Erden und ihre Fluorverbindungen aufgenommen sind, gebe ich weiter unten an.

Nachdem man die durch Schwefelwasserstoff fällbaren Metalloxyde aus der zu untersuchenden Lösung entfernt hat, versetzt man mit Ammoniak und Schwefelammonium, erwärmt ganz gelinde und filtrirt.

Ich unterwerfe nun den entstandenen Niederschlag einer Vorprüfung, und zwar mit Anwendung der Bunsen'schen Flammenreactionen*). Eine kleine Probe des Niederschlages wird an einem Asbeststäbchen im obern Oxydationsraum der nichtleuchtenden Flamme abgeröstet und mit Magnesium die kleinste Menge Phosphorsäure nachgewiesen. Ebenso weist man, nach vorhergegangener Reduction im Kohlenstäbchen Eisen, Kobalt, Nickel, Chrom und Mangan nach, versucht dann schliesslich einen Reductionsbeschlag von Zink zu erzeugen, und bestätigt dies mit Kobaltlösung.

*) Annal. d. Chemie und Pharm. CXXXVIII. 3.

Hat man Phosphorsäure, die der oben erwähnten Prüfung mit Magnesium nie entgehen kann, gefunden, so kann man auf folgende Weise verfahren:

Der Schwefelammonium - Niederschlag wird in conc. Salpetersäure gelöst und die Phosphorsäure mittelst Stanniol auf die bekannte Weise entfernt. Die erhaltene Lösung wird nun annähernd mit kohlen-sauerm Natron neutralisirt, dann essigsaures Natron im Ueberschuss zugesetzt, und anhaltend Schwefelwasserstoffgas eingeleitet. Eisen, Kobalt, Nickel und Zink werden vollständig gefällt. Ich will hier bemerken, dass das Eisen bei überschüssigem essig-sauerm Natron durch anhaltendes Einleiten von Schwefelwasserstoff vollständig gefällt wird, und auf diese Weise leicht von Thonerde und Mangan getrennt werden kann. Ich habe vielfache Versuche darüber angestellt, und konnte in allen Fällen, in Lösungen, aus welchen das Eisen auf die erwähnte Weise ausgefällt war, die geringsten Mengen von Thonerde, mit Schwefelammonium als weissen oder schwach grünlich gefärbten Niederschlag erhalten. Die Schattenseite dieser Methode ist der feinvertheilte Zustand des Schwefeleisens, wodurch dasselbe sehr leicht durch das Filter geht; ferner die leichte Oxydirbarkeit desselben, welchem Uebelstande man übrigens gründlich durch die Piccard'schen Schnellfilter abhelfen kann, wobei ich nicht versäume diese Filter möglichst zu empfehlen, da besonders bei voluminösen Niederschlägen, so z. B. bei basisch essigsaurem Eisen oder Thonerde die Arbeit ungemein gefördert wird.

Der durch Schwefelwasserstoff erhaltene Nieder-

schlag wird mit verdünnter kalter Salzsäure übergossen. Kobalt und Nickel bleiben zurück, während Eisen und Zink gelöst werden; es wird nun die Lösung zur Entfernung von Schwefelwasserstoff gekocht, mit chlorsaurem Kali oxydirt, mit kohlensauerm Natron annähernd neutralisirt, und nach Zusatz von essigsaurem Natron das Eisen als basisch essigsaures Eisenoxyd vollständig abgeschieden, hierauf im Filtrat das Zink durch Schwefelwasserstoff gefällt. Das ausgeschiedene Schwefelzink hat in den meisten Fällen eine eigenthümliche aber sehr charakteristische fleischrothe Farbe, die beim Trocknen des Niederschlages zunimmt; die Ursache dieser Färbung kann ich nicht angeben.

Bleibt ein in verdünnter Salzsäure unlöslicher Rückstand, so wird eine Probe davon in der obern Oxydationsflamme abgeröstet oder im Kohlenstäbchen reducirt, dann mit einer Boraxperle zuerst in der untern Oxydationsflamme verschmolzen.

Kobalt gibt sich durch die bekannte blaue Farbe, Nickel durch eine schmutzig violette grau-braune Farbe zu erkennen. Sind beide Metalle nebeneinander vorhanden, so erhitzt man die Perle in der untern oder obern schwachen Reductionsflamme, worauf sich Nickel als grauer Metallschwamm abscheidet, und die blaue Farbe des Kobalts auftritt.

In der von dem Schwefelwasserstoff-Niederschlag abfiltrirten Lösung werden nun Thonerde, Chrom, Mangan und die alk. Erden bestimmt, welche an die Phosphorsäure gebunden waren. Eine Probe jener Flüssigkeit wird nun mit phosphorsaurem Ammoniak vermischt, worauf, wenn auch nur Spuren von Thonerde zugegen

waren, dieselbe vollständig als phosphorsaure Thonerde gefällt wird, die in Essigsäure nicht löslich ist. Das Filtrat davon hat man nun bis zum Kochen zu erhitzen, worauf sich das Mangan als flockiger weisser Niederschlag abscheidet, der dann noch mit Soda und Salpeter am Platindraht weiter geprüft werden kann.

Hat man nun einen der angeführten Stoffe gefunden, so fällt man den Rest der Lösung mit Ammoniak und Schwefelammonium, und untersucht das Filtrat auf die alk. Erden. Im entgegengesetzten Falle bleibt natürlich die Fällung durch Schwefelammonium fort, und es kann sogleich Ammoniak und kohlen-saures Ammoniak zugesetzt werden.

Ist Chrom vorhanden, dessen Gegenwart schon durch die Farbe der Lösungen angezeigt wird, und das selbst spurweise in der Vorprüfung nicht übersehen werden kann, so hindert es keine der angegebenen Reaktionen, selbst wenn es von irgend einem Niederschlag, z. B. von phosphorsaurer Thonerde, mitgefällt wird, da das Chrom allein, durch keines der hier angewendeten Reagentien gefällt wird.

Ich will bemerken, dass ich hier nicht auf alle die Fälle eintreten kann, in welchen das angedeutete Verfahren bedeutend verkürzt oder vereinfacht werden kann, wenn einer oder der andere von den, in diese Gruppe gehörigen Stoffen fehlt, d. h. in der Vorprüfung nicht gefunden wurde. Ich greife zunächst den Fall heraus, dass keine Phosphorsäure vorhanden ist. — Man bringt dann den Niederschlag mit Hülfe eines Spatels vom Filter in eine Porcellanschale und digerirt mit einer concentrirt angesäuerten Lösung von essigsaurem Natron. Eisen, Kobalt, Nickel und Zink

bleiben ungelöst, und werden wie vorhin angegeben bestimmt. Das ganze Filtrat wird mit überschüssigem phosphorsaurem Ammoniak vermischt, etwa ausgeschiedene Thonerde abfiltrirt, und durch Erhitzen bis zum Kochen das Mangan gefällt. Noch einfacher wird natürlich der ganze Gang, wenn das Eisen fehlt, weil man dann das Zink sogleich findet, und auch nicht so vorsichtig bei der Fällung mit Schwefelwasserstoff verfahren muss.

Hat man endlich, um noch einen Fall anzuführen, zwar Phosphorsäure gefunden, ist aber kein Eisen vorhanden, so versetzt man die Lösung, aus der man die Phosphorsäure ausgefällt hat, mit essigsäurem Natron im Ueberschuss, fällt mit Schwefelwasserstoff das Zink, Kobalt und Nickel und verfährt im Uebrigen wie im vorigen Falle. Im Niederschlage aber weist man das Zink einfach durch Auflösen in verdünnter Salzsäure nach, wobei das Kobalt und Nickel zurückbleiben, und auf die schon besprochene Weise erkannt werden, während man die Lösung nur mit essigsäurem Natron zu versetzen und Schwefelwasserstoff einzuleiten hat, um das Zink zu fällen.

Um die, nur bei den vorhergenannten Umständen vollständige Fällung des Eisens als Schwefeleisen zu umgehen, versuchte ich die Anwendung des gelben Blutlaugensalzes, mittelst welchem ich auch ganz zuverlässige Resultate erhielt.

Hat man in der Vorprüfung Phosphorsäure gefunden, und dieselbe mittelst Stanniol entfernt, so fällt man die Lösung abermals mit Ammoniak und Schwefelammonium, untersucht das Filtrat auf die IV. u. V. Gruppe und verfährt mit dem Niederschlag auf folgende

Weise: Derselbe wird in Essigsäure gelöst, wobei Kobalt, Nickel und Zink zurückbleiben, dann aus dem Filtrat, ohne es vorher mit chlorsaurem Kali zu oxydiren, das Eisen und Mangan mittelst gelben Blutlaugensalzes gefällt, und der entstandene Niederschlag mittelst Soda und Salpeter am Platindraht auf Mangan geprüft. Im Filtrat wird nur noch mit phosphorsaurem Ammoniak auf Thonerde reagirt. Das Zink lässt sich von Kobalt und Nickel auf die schon einmal besprochene Weise leicht trennen.

Auch bei diesem Verfahren schadet das etwa vorhandene Chrom in keiner Weise, und kann unbedingt nicht übersehen werden. War kein Eisen vorhanden, so kann man die erhaltene Lösung nach Zusatz von essigsauerm Natron mit phosphorsaurem Ammoniak auf Thonerde, und das Filtrat durch Erhitzen bis zum Kochen auf Mangan prüfen.

Da aber die Fällung der Phosphorsäure mittelst Stanniol immerhin eine missliche Sache ist, und auch viel Zeit in Anspruch nimmt, kam ich schliesslich auf eine Methode, die ich jedem andern bisherigen Verfahren vorziehe.

Der der Vorprüfung unterworfenen Schwefelammonium-Niederschlag wird in einem Porcellanschälchen mit Natronlauge digerirt; Thonerde, phosphorsaure Thonerde und Chromoxyd lösen sich, letzteres mit smaragdgrüner Farbe, in der alkalischen Flüssigkeit auf, mögen alle der genannten hiehergehörigen Stoffe in den mannigfachsten Mengenverhältnissen vorkommen, wie ich mich durch wiederholte Versuche überzeugt habe. Das alkalische Filtrat kann, wenn Chrom vorhanden ist, zur vollständigen Abscheidung

desselben gekocht werden, doch ist auch diess nicht unumgänglich nothwendig, da das Chromoxyd allein durch die folgenden Operationen nicht gefällt wird. Die erkaltete Lösung wird mit Essigsäure neutralisirt und essigsaueres Natron zugesetzt, worauf sich phosphorsaure Thonerde, wenn sie nicht in allzugeringer Menge vorhanden war, abscheidet. Das Filtrat wird nun mit phosphorsaurem Ammoniak vermischt, um die Thonerde vollständig zu fällen, da bei Gegenwart von phosphorsaurem Ammoniak die geringe Löslichkeit der phosphorsauern Thonerde in Essigsäure vollständig aufgehoben wird.

Der die Schwefelmetalle oder etwa vorhandene phosphorsaure alkalische Erden enthaltende, gut gewaschene Rückstand wird mit kalter, verdünnter Salzsäure aufgenommen, wobei Kobalt und Nickel zurückbleiben, und auf die bekannte Art nachgewiesen werden.

Hat man in der Vorprüfung Phosphorsäure gefunden, und ist nicht genügend oder gar kein Eisenoxyd¹⁾ vorhanden, so setzt man zu der mit kohlensaurem Natron annähernd neutralisirten Lösung essigsaueres Natron, und kocht anhaltend, wodurch phosphorsaures und basisch essigsaueres Eisenoxyd gefällt werden, und im farblosen Filtrate nur noch Zink, Mangan und die essigsauern Salze der alkalischen Erden vorhanden sind. Das Zink fällt man mit Schwefelwasserstoff, das Mangan, wenn keine Erden vor-

¹⁾ Ist hinreichend Eisen vorhanden, so unterlässt man den Zusatz von Eisenchlorid und kocht nach erfolgter Oxydation mit chlorsauerem Kali bei Zusatz von essigsauerem Natron.

handen sind, durch Zusatz von phosphorsaurem Ammoniak und Erhitzen bis zum Kochen; sind alkalische Erden vorhanden, so wird das Mangan mit Schwefelammonium gefällt und das Filtrat auf die IV. und V. Gruppe geprüft.

Ich will nun den Gang der qualitativen Untersuchung angeben, für den Fall, wenn, ausser den schon genannten Stoffen, noch oxalsaure, borsaure, alkalische Erden um ihre Fluor-Verbindungen vorhanden sind.

Man digerirt dann gleichfalls den gut gewaschenen Schwefelammonium - Niederschlag mit Natronlauge, und verfährt dann mit dem Filtrat, welches Thonerde, phosphorsaure Thonerde, und Chromoxyd enthält, wie in dem zuletzt angegebenen Gange.

Der Rückstand wird in kalter, verdünnter Salzsäure gelöst, wobei Kobalt und Nickel zurückbleiben, und das durch Kochen vom Schwefelwasserstoff befreite Filtrat nach erfolgter Oxydierung mit chlorsaurem Kali,¹⁾ mit essigsaurem Natron versetzt. Oxalsaure Erden und ihre Fluor-Verbindungen fallen nebst phosphorsaurem Eisenoxyd heraus, (letzteres nicht vollständig, was aber nicht von Bedeutung ist, da die Phosphorsäure nicht übersehen werden kann). Der entstandene Niederschlag wird getrocknet und schwach geblüht, braust dann derselbe bei Behandlung mit Säuren auf, so war Oxalsäure vorhanden, man zerlegt dann in einem Platintiegel mit concentrirter Salzsäure, prüft dabei auf Fluor, erhitzt im Tiegel bis zur Trockne, weicht mit verdünnter Salzsäure wieder auf, fällt mit

¹⁾ Auch hier hat man, im Falle zu wenig Eisen vorhanden war, Eisenchlorit zuzusetzen.

Ammoniak und Schwefelammonium, und sucht im Filtrat die alkalischen Erden.

Das eisenhaltige, essigsäure Filtrat wird nun anhaltend zum Kochen erhitzt, wobei das Eisen als basisch essigsäures Eisenoxyd, nebst den etwa gelöst gebliebenen Spuren von phosphorsauerm Eisenoxyd herausfällt. Das Filtrat wird auf die bekannte Weise mit Curcumapapier auf Borsäure geprüft, das Zink durch Schwefelwasserstoff entfernt, das Mangan sammt den borsauern Erden mit Ammoniak und Schwefelammonium gefällt, ¹⁾ der Niederschlag mit Natronlauge gekocht, wobei die Borsäure in Lösung geht, und die Erden sammt etwa vorhandenem Mangan zurückbleiben, die leicht zu trennen sind.

Dieser Gang scheint zwar umständlich, allein, da man auf Borsäure schon vorher mit Curcuma prüft, so hat man nur beim wirklichen Vorhandensein derselben diesen Weg einzuschlagen; sonst kann man nach Entfernung des Zink's mit phosphorsauerm Ammoniak und Kochen auf Mangan prüfen.

Natürlich können auch hier durch das Fehlen des einen oder andern der genannten Stoffe bedeutende Vereinfachungen eintreten, aber hier kann ich nicht auf allen mögliche Fälle eingehen, und gerade in diesen möglichen Combinationen sehe ich den Vorzug dieser Methode, da der Anfänger dadurch gezwungen wird nachzudenken und selbstständiger zu arbeiten, als nach detaillirten Tabellen.

Schliesslich will ich noch einen Gang angeben,

¹⁾ Wobei im Filtrat auf die alkalischen Erden Rücksicht genommen werden muss, die an Phosphorsäure gebunden waren.

um Kalk, Baryt und Strontian nachzuweisen und von einander zu trennen.

Eine Probe des Filtrates der Schwefelammoniumgruppe wird mit Ammoniak und schwefelsaurer Magnesia auf Phosphorsäure geprüft. Hat man dieselbe gefunden, so können nun Kalk, Baryt, Strontian und Magnesia nicht vorhanden sein; man fällt die Phosphorsäure mittelst Chlorcalcium heraus, filtrirt, setzt kohlen-saures Ammoniak zu und dampft zur Trockne ein, glüht, zieht mit Wasser aus und prüft auch die Alkalien. Hat man dagegen keine Phosphorsäure gefunden, so verfährt man wie im folgenden:

Die Flüssigkeit wird mit Ammoniak und kohlen-sauerem Ammoniak versetzt, bis ungefähr 70–80° C. erwärmt und filtrirt. Die gewaschenen kohlen-sauern Erden werden in wenig verdünnter Salpetersäure gelöst und die Lösung in einem Kölbchen, das an einem Drahthalter gesteckt werden kann, unter fortwährendem Umschwenken rasch über der Spirituslampe zur Trockne verdampft, dann einige Tropfen absoluter Alkohol hinzugefügt und abermals verdampft. Die zurückbleibenden wasserfreien neutralen salpetersauern Salze werden nun mit absolutem Alkohol übergossen, das Kölbchen gut verkorkt und einige Zeit unter öfterm Umschütteln hingestellt. Salpetersaurer Kalk wird gelöst, während die beiden andern Salze zurückbleiben. Es wird nun durch ein kleines Filter rasch filtrirt, die ersten Antheile des Filtrates mit Wasser verdünnt und der Kalk mit Oxalsäure nachgewiesen.

Das mit möglichst wenig absolutem Alkohol gewaschene Gemenge der salpetersauern Salze wird in

Wasser gelöst, mit etwas Essigsäure angesäuert und der Baryt mit einfach chromsauerem Ammoniak gefällt. Das Filtrat wird eingedampft und gegläht. Der Glührückstand mit verdünnter Salzsäure befeuchtet, am Platindraht in die nichtleuchtende Flamme gebracht, um auch die kleinsten Spuren von Strontian sogleich sichtbar zu machen.

NB. Entgegen den Angaben der meisten Lehrbücher zeigt frischgefälltes Schwefeleisen ein eigenthümliches Verhalten gegen Natronlauge. Wie ich mich durch eine Reihe von Versuchen überzeigte, wird Schwefeleisen, mag es aus oxyd- oder oxydulhaltigen Lösungen gefällt sein, oder mag Schwefelammonium gegenwärtig sein oder nicht, beim Digeriren mit kalter Natronlauge zu einer dunkeln smaragdgrünen Flüssigkeit gelöst; beim gelinden Erwärmen erfolgt die Lösung noch rascher, beim Kochen aber tritt Entfärbung ein, unter Abscheidung brauner bis schwarzbrauner Flocken. Auch bei längerem Stehen an der Luft scheidet sich das Schwefeleisen unverändert wieder ab. Merkwürdig ist es, dass diese Löslichkeit des Schwefeleisens durch die gleichzeitige Gegenwart von andern Schwefelverbindungen fast immer ganz aufgehoben wird und diese Erscheinung mit ganz reinem Schwefeleisen am besten sich zeigt. Da indessen dieses Verhalten nur bei der Chromnachweisung influiren kann und dasselbe schon in geringster Menge im Schwefelammonium-Niederschlage selbst durch Flammenreaction nachgewiesen wird, so kann dies zu keinerlei Irrungen führen. Man kann in solchen Fällen die erhaltene grüne Lösung kochen,

wobei schon die braune Farbe des Niederschlages die Gegenwart des Eisens anzeigt und in demselben das Chrom durch Flammenreaction nachweisen; in Filtrat wird dann, wie schon angegeben, auf Thonerde und phosphorsaure Thonerde geprüft. —

Mittheilungen aus dem Universitätslaboratorium Zürich.

IV. Ueber das Cholesterindibromür.

von

W. Moldenhauer und J. Wislicenus.

Mitgetheilt von Letzterem.

Durch die Untersuchungen Berthelot's ¹⁾ über die Einwirkung organischer Säuren auf Cholesterin wurde die Alkoholnatur dieses Körpers zum ersten Male festgestellt und bald darauf von Planer ²⁾ und Lindenmeier ³⁾ auch noch in einigen anderen Beziehungen bestätigt. Schon Berthelot hob damals hervor, dass das Cholesterin möglicherweise dem Styron homolog sei, indem beiden Körpern die allgemeine Formel $C_nH_{2n-8}O$ zukommt. Da dieselbe sich von jener

¹⁾ Ann. Chem. phys. LVI, 51. Jahresbericht 1858, 417.

²⁾ Ann. Chem. Pharm. CXVIII, 25. Jahresbericht 1861, 798.

³⁾ Chem. Centralbl. 1864, 412. Jahresbericht 1863, 542.

der aromatischen Alkohole durch ein Minus von zwei Atomen Wasserstoff unterscheidet, so liegt der Gedanke nahe, vom Styron und Cholesterin aus durch Wasserstoffaddition zu aromatischen Alkoholen zu gelangen; liesse sich dieselbe nicht direct ausführen, so könnte möglicherweise durch Behandlung eines zunächst dargestellten Bromadditionsproductes mit Natriumamalgam das Ziel erreicht werden, — auf demselben Wege also welcher von Gorup-Bersanez ¹⁾ und Ad. Schmidt ²⁾ und gleichzeitig auch von Erlenmeyer ³⁾ zur Ueberführung der Zimmtsäure in die Cumoylsäure angewendet wurde.

Die directe Addition von Wasserstoff zum Cholesterin scheint nicht ausführbar zu sein — wenigstens wurde dasselbe nach der Einwirkung von Natriumamalgam auf seine alkoholische Lösung, gleichviel ob bei Abwesenheit oder Gegenwart von Essigsäure stets unverändert wieder erhalten, so dass einzig der Weg der Bromaddition und der Versuch der Substitution von Wasserstoff für das Halogen noch offen blieb.

Von Meissner und Schwendler ist die Einwirkung des Broms und Chlors auf Cholesterin schon vor längerer Zeit studirt worden. Es wurden dabei sehr leicht zersetzbare Substitutionsproducte erhalten, deren Zusammensetzung sich am besten durch die Formeln $C_{26}H_{39}Cl_7O$ und $C_{26}H_{39}Br_7O$ ausdrücken lässt. Die Einwirkung wird dabei als so heftig ge-

¹⁾ Ann. Chem. Pharm. CXXVI, 254.

²⁾ Ibid. CXXVII, 319. Jahresbericht 1863, 351.

³⁾ Zeitschr. Chem. 1863, 307. Jahresbericht 1863, 352.

schildert, dass durch die freiwerdende Wärme tiefgreifende Zersetzungen eintreten, so dass zur Verlangsamung der Reaction nur die mit Luft gemischten Dämpfe der Halogene zur Einwirkung kommen dürfen. Es schliesst diese substituierende Einwirkung des Chlors und Broms indessen die Möglichkeit einer Addition, wenn unter für diese günstigeren Umständen gearbeitet wird, natürlich nicht aus.

Herr Dr. W. Moldenhauer, in Besitze eines ziemlich reichlichen Vorrathes von Gallensteinen, übernahm es, in dieser Richtung Versuche anzustellen, welche er indessen — noch ehe seine Bemühungen, völlig reine Producte zu erhalten, Erfolg hatten — wegen einer Gesundheitsreise nach dem Süden zu unterbrechen gezwungen war. Mit dem von ihm zurückgelassenen Cholesterinreste nahm ich die Untersuchung wieder auf, um die nicht unwichtige Frage nicht unentschieden zu lassen.

Vermischt man eine ätherische Lösung von Cholesterin langsam mit Brom, so tritt schnell und ohne merkbare Entwicklung von Bromwasserstoff Entfärbung ein, bis auf ein Molecul des Cholesterins ein Molecul Brom angewendet wurde. Die durch überschüssiges Brom hervorgerufene Färbung der Flüssigkeit verschwindet dagegen nur sehr langsam unter Bildung von Bromwasserstoff. Lässt man nach Zusatz eines sehr geringen Bromüberschusses den Aether freiwillig verdunsten, so bleibt eine gelbliche, in feinen warzenförmigen Nadeln krystallisirende Masse zurück, welche durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol und Aether weiss erhalten werden kann und dann 28,2 bis 29,1 Proc. Brom, 59,8 Proc. Kohlen-

stoff und 8,9 Proc. Wasserstoff enthält, also unmöglich ein reiner Körper sein kann. Auch zersetzt sich der Körper nach einiger Zeit freiwillig unter Gelbfärbung. Es zeigte sich in der Folge, dass das Bromadditionsproduct nur dann ohne Schwierigkeit rein gewonnen werden kann, wenn absolut chemisch reines und trockenes Cholesterin angewendet und, anstatt in ätherischer, in Schwefelkohlenstofflösung operirt wird. Bei seiner bekannten, sehr starken Adhäsion für viele, an sich leicht lösliche Stoffe, die es bei seiner Ausfällung mit niederreisst ¹⁾ hält es, aus Gallensteinen durch Aether extrahirt, selbst nach häufigem Umkrystallisiren aus Aether-Alkohol hartnäckig Fette zurück, welche ihm nur durch zwei Mal wiederholtes Kochen mit alkoholischer Kalilösung, Ausfällen und Auswaschen mit Wasser und Umkrystallisiren aus reinem Aether-Alkohol ganz entzogen werden können.

Vermischt man eine Lösung ganz reinen entwässerten Cholesterins in Schwefelkohlenstoff mit einer verdünnten Bromlösung im gleichen Mittel, so tritt unter merklicher Temperaturerhöhung sofort Entfärbung ein, und zwar ohne Bildung von Bromwasserstoff. Der geringste Bromüberschuss zeigt sich durch nicht verschwindende Färbung an. Lässt man hierauf freiwillig verdunsten, so bleibt das Bromadditionsproduct, schwach gelblich gefärbt, zurück, kann nun aber durch zweimaliges Umkrystallisiren aus heissem Aether-Alkohol schneeweiss, rein und von bei ge-

¹⁾ Daher von Brücke zur Reindarstellung von Pepsin benutzt. Zeitschr. f. analyt. Chemie I. 257. Jahresbericht 1861, 789.

wöhnlicher Temperatur grosser Beständigkeit erhalten werden. Es bildet kleine, dünne, nadelförmige Krystalle, welche sich schwer in Alkohol, leicht dagegen in Aether — gar nicht in Wasser lösen, und beim Erhitzen unter Verkohlungs schmelzen. Die Analyse ergab jetzt mit der Formel $C_{26}H_{44}OBr_2$ sehr gut übereinstimmende Resultate:

I. 0,2531 Gramm Substanz, nach Carius mit reinem Kaliumbichromat, Silbernitrat und Salpetersäure im zugeschmolzenen Glasrohre oxydirt, lieferten 0,1703 Gramm Bromsilber.

II. 0,1959 Gramm mit vorgelegtem Bleichromat verbrannt gaben 0,1475 Gramm Wasser und 0,4202 Gramm Kohlensäure.

III. 0,1886 Gramm gaben 0,1390 Gramm Wasser und 0,4043 Gramm Kohlensäure.

Berechnet.			Gefunden.			
			I.	II.	III.	Mittel.
C_{26}	312	58,65	—	58,50	58,46	58,48
H_{44}	44	8,27	—	8,26	8,19	8,22
Br_2	160	30,07	30,21	—	—	30,21
O	16	3,01	—	—	—	3,09
	532	100,00				100,00

Dieses Cholesterindibromür durch Behandlung mit Natriumamalgam in das erwartete Hydrocholesterin umzuwandeln gelang dagegen nicht, gleichgültig obmit oder ohne Zusatz von Essigsäure operirt wurde. Zwar ging das Brom ohne Schwierigkeit an Natrium über, aber das neben Natriumbromür auftretende Product unterschied sich in nichts vom Cholesterin, mit welchem es Krystallform, alle Reactionen und auch den Schmelzpunkt (147°) gemein

hatte. Nach öfterem Umkrystallisiren aus Aether-Alkohol wurde es getrocknet und verbrannt und lieferte Zahlen, welche gleichfalls zu der Formel $C_{25}H_{44}O$ viel besser passten als zu der gehofften $C_{26}H_{46}O$.

IV. 0,1662 Gramm Substanz gaben 0,1762 Gramm Wasser und 0,5105 Gramm Kohlensäure.

V. 0,1568 Gramm lieferten 0,1684 Gramm Wasser und 0,4834 Gramm Kohlensäure.

Berechnet für			Gefunden:		
C_{26}	83,42	C_{26} 83,87	83,77	84,05	83,90
H_{46}	12,30	H_{44} 11,83	11,81	11,93	11,87
O	4,28	O 4,30	—	—	4,23
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>			<u>100,00</u>

Diese Eigenschaft des Cholesterindibromürs, sein Brom an Natrium einfach abzugeben ohne Wasserstoff dafür zu binden, hat in so fern nichts auffallendes mehr, als einige andere Körper dasselbe Verhalten zeigen, so z. B. die Bromadditionsproducte der Angelikasäure ¹⁾ und Elaidinsäure ²⁾.

Versuche, das Brom durch andere Elemente oder Radicale zu ersetzen, haben bisher nicht zu entscheidenden Resultate geführt, grösstentheils wohl wegen der Schwierigkeit die dabei entstehenden Producte, unter denen stets Kohlenwasserstoffe aufzutreten scheinen, von einander zu scheiden; die Arbeiten in dieser Richtung werden jedoch fortgesetzt.

April 1866.

¹⁾ Jaffé. Zeitschr. Chem. Pharm. 1864. 719. Jahresbericht 1864. 339, ibid. 341.

²⁾ Bury ibid. 718.

V. Zur Bestimmung des Ammons in starkverdünnten Lösungen seiner Salze

von

Otto Meister.

Fresenius gibt in seiner „Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse“ an, bei Bestimmungen des Ammoniakes in Trinkwassern Quantitäten derselben von etwa 2000 Gramm unter Zusatz von etwas Salzsäure mit grösster Sorgfalt in einer tubulirten Retorte bis auf ein kleines Volum zu verdampfen und sodann unter Zusatz frisch bereiteter Natronlauge bei aufwärts gerichtetem Retortenhalse den Flüssigkeitsrest abzudestilliren. Die sämtlichen entweichenden Dämpfe, im Liebig'schen Kühler condensirt, sollen sorgfältig gesammelt, mit etwas gemessener Salzsäure und Platinchlorid versetzt wie gewöhnlich zur Bestimmung des Ammons verdampft und weiter behandelt werden. Von der hierbei sich ergebenden Ammonplatinchloridmenge ist diejenige Quantität abzuziehen, welche eine gleiche Menge Salzsäure für sich allein beim Abdampfen mit Platinchlorid liefert, aus dem Reste dann der Ammongehalt des Wassers zu berechnen.

Die Ausführung dieser Methode wird durch die grossen Destillatmengen, welche mit Platinchlorid zu verdampfen sind, sehr zeitraubend und umständlich und überdies würde vielleicht das Resultat noch ungenau ausfallen, wenn bei der Bestimmung des in

der Salzsäure enthaltenen Ammons die Flüssigkeit vor der Verdampfung nicht bis zum Volum der Destillate mit reinem Wasser verdünnt wird. Ist auch vielleicht die Ammoniakquantität, welche an der Luft verdampfende Flüssigkeiten aufnehmen, eine höchst geringe, so wird sie bei absolut genau sein sollenden Bestimmungen doch immerhin zu berücksichtigen sein, namentlich wenn so wie so controllirende Nebenarbeiten stattzufinden haben. Auch das von Boussingault angegebene einfachere Verfahren ist kaum vortheilhafter, namentlich wenn es sich um Ausführung sehr vieler derartiger Ermittlungen handelt. Herr Professor Wislicenus, von dem löblichen Stadtrathe Zürich zur Anstellung sehr ausgedehnter Untersuchungen der städtischen Gebrauchs- und Trinkwasser veranlasst, beauftragte mich durch eine Anzahl quantitativer Versuche die Frage zu beantworten, ob nicht das theilweise Zerfallen von Ammonsalzen beim Verdampfen ihrer Lösungen, auf welches von Neuem durch Fittig aufmerksam gemacht wurde, durch blose Vermehrung der Säuremasse verhindert werden könne.

Bei einigen vorläufigen qualitativen Bestimmungen liess sich zunächst leicht constatiren, dass bei der Destillation der Lösungen von reinem Ammonsulfat und Natriumammonphosphat ammoniakhaltiges Wasser übergeht, während die restirende Flüssigkeit bis zu einem gewissen Punkte sich steigernde saure Reaction annimmt. Die Lösung des sauren Ammonsulfates dagegen lieferte ein neutral reagirendes Destillat, gleichgültig ob sie concentrirt oder stark verdünnt, (bis auf 1 : 10000) angewendet wurde.

Es war daher Aussicht vorhanden, durch Zusatz

freier Säure zu verdünnten Ammonsalzlösungen dieselben ohne Ammonverlust soweit zu verdampfen, dass das Abdestilliren mit Kalilauge in geringerem Flüssigkeitsvolum vorgenommen werden kann.

Um darüber Gewissheit zu erhalten, wurde eine Auflösung von 2 grm. krystallisirtem Ammonsulfat mit 3 grm. reiner Schwefelsäure zu 250 ccm. gelöst.

I. 25 ccm. dieser Lösung wurden direct mit Natronlauge abdestillirt, die entweichenden Dämpfe in Zehntel-Normaloxalsäure aufgefangen und durch Zurücktittiren mit Zehntel-Normalnatron der Säureüberschuss bestimmt. Es waren zur Sättigung des ausgetriebenen Ammons gerade 29,5 ccm. der Zehntel-Normalsäure verbraucht worden, was einem Ammongehalte von 0,0502 grm. entspricht.

II. 25 ccm. Lösung wurden auf 2500 ccm. verdünnt, aus einer Retorte das Wasser bis auf circa 25—30 ccm. abdestillirt und dann erst das Ammoniak wie früher ausgetrieben und bestimmt. Zu seiner Sättigung waren 29,2 ccm. Zehntel-Normalsäure verbraucht = 0,0496 grm. Ammoniak.

III. 25 ccm. direct mit Natron in reine Salzsäure abdestillirt, mit Platinchlorid verdampft, ergab 0,6578 grm. Ammoniumplatinchlorid = 0,0500 grm. Ammon.

IV. 10 ccm. auf 100 ccm. verdünnt, bis auf einen kleinen Rest in der Retorte verdampft, mit Natronlauge in reine Salzsäure abdestillirt und wie oben behandelt, liefert 0,2635 grm. Ammoniumplatinchlorid = 0,02004 grm. Ammoniak (in 25 ccm. also 0,0501 grm.)

Es waren also erhalten:

Ohne Verdünnung:	Mit Verdünnung auf das 100fache Volum:
durch Titrirung 0,0502 grm. Nr. II.	0,0496 grm. Nr. II.
bei der Bestimmung mit Platinchlorid 0,0500 grm. Nr. II.	0,0501 grm Nr. II.

Wie ein reichlicher Schwefelsäurezusatz demnach das Entweichen von Ammon bei der Verdampfung einer sehr verdünnten Salzlösung verhindert, so lässt sich auch Salzsäure zum gleichen Zwecke anwenden, wie folgende Versuche beweisen.

Von ein und derselben verdünnten Ammonlösung wurden gemessene Quantitäten mit dem gleichen Volum reiner sechsprocentiger Salzsäure vermischt und entweder direct, oder nach vorhergehender Verdünnung und Wiederverdampfung mit Platinchlorid zur Trockne gebracht und darauf wie gewöhnlich verfahren:

Es lieferten	Platinsalemiak =	Ammon	10 ccm. enthalten NH ₃
20 ccm. direct	0,2145 grm.	0,0163 grm.	0,00815 grm.
20 ccm. auf 300 ccm. verdünnt	0,2202 »	0,0168 »	0,0084 »
10 ccm. auf 500 ccm. verdünnt	0,1085 »	0,0083 »	0,0083 »
5 ccm. auf 1000 ccm. verdünnt	0,0550 »	0,0042 »	0,0084 »

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass der Ammongehalt natürlicher Wasser mit hinreichender Sicherheit auf folgendem Wege bestimmt werden kann. Ein oder zwei Liter des Wassers werden unter Zusatz von etwas Schwefelsäure (circa 5 grm.) in einer Retorte oder Kolben bis auf geringes Volum verdampft, der Rückstand darauf mit ausgekochter

Natronlauge unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln entweder in überschüssige titrirte Säure oder reine Salzsäure abdestillirt und das Ammon auf volumetrischem Wege oder in Form von Ammoniumplatinchlorid oder Platin gewogen. Eine grosse Anzahl seither bei den Zürcher Wasseruntersuchungen auf diese Weise ausgeführter Bestimmungen haben durchaus befriedigende, namentlich so oft sie mit ein und demselben Objecte ausgeführt wurden, durchaus übereinstimmende Resultate ergeben.

VI. Theoretische und empirische Beiträge zur Constitution der Glycole und der ihnen entsprechenden Säuren.

von

Leander Dossios.

(Inaugural-Dissertation des Verfassers.)

1) Allgemeines über die Glycole und die ihnen entsprechenden Säuren.

In der Aethylreihe unterscheidet man zweierlei Arten von Alkoholen: die eigentlichen und die Pseudoalkohole, welche sich hauptsächlich durch ihre Oxydations-Produkte von einander unterscheiden: die ersteren geben durch Oxydation die entsprechenden Aldehyde und einbasischen Säuren; die Pseudoalkohole hingegen Ketone, Verbindungen des Carboxyls mit zwei Alkoholradicalen. Die Structurformel der er-

steren wäre im Allgemeinen $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \text{ } ^1) \\ \text{CH}_2(\text{OH}) \end{array} \right.$; durch Oxy-
dation werden sie in die Säuren $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \\ \text{CO}(\text{OH}) \end{array} \right.$ überge-
führt.

Wie schon zahlreiche Forscher gezeigt haben, sind die Säuren Alkoholradicalverbindungen des Carboxyls (CO), welches durch Vermittlung eines Sauerstoffatoms durch Metalle oder positive Radicale vertretbaren Wasserstoff bindet. Es müssen demnach, wenn aus einem Alkohol eine Säure entstehen soll, an dem Kohlenstoffatom, an welches der Wasserrest angelagert ist, noch ausserdem zwei Wasserstoffatome gebunden sein, welche durch das bivalente Sauerstoffatom substituirt werden: der Wasserrest muss an ein nur einseitig mit Kohlenstoff verbundenes ²⁾ Kohlenstoffatom angelagert sein. Den Pseudoalkoho-

¹⁾ Die gerade stehenden chemischen Zeichen bedeuten die Atomgewichte C = 12, O = 16 etc. — die cursiven hingegen die Aequivalentgewichte C = 6, O = 8.

Man kann sich sowohl bei den höheren Gliedern dieser Reihe als auch bei den später anzuführenden Reihen der Glycole etc. mehrere isomere denken; so z. B. beim eigentlichen Butylalkohol sind die zwei isomeren



denkbar u. s. w.

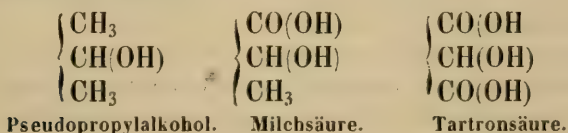
²⁾ Als einseitig gebundene Kohlenstoffatome können diejenigen bezeichnet werden, welche nur mit einer Valenz in der Kohlenstoffkette stehen, also mit den bleibenden drei Valenzen andere Elemente binden. Zweiseitig gebundene Kohlenstoffatome sind daher solche, welche entweder mit zwei anderen Kohlenstoffatomen je univalent, oder mit einem einzigen bivalent verbunden sind etc.

len dagegen wird die Formel $\left. \begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}^1 \\ \text{CH(OH)} \\ \text{C}_m\text{H}_{2m+1} \end{array} \right\}$ zukom-

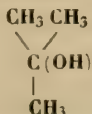
men. Sie können durch Oxydation keine Säuren geben, da das Hydroxyl nicht an ein einseitig gebundenes Kohlenstoffatom angelagert ist. Sie werden

vielmehr in die Ketone $\left. \begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \\ \text{CO} \\ \text{C}_m\text{H}_{2m+1} \end{array} \right\}$ übergeführt. — Es

gibt nun in diesen Alkoholen wenigstens zwei nur einseitig gebundene Kohlenstoffatome, deren drei übrige Affinitäten durch Wasserstoff gesättigt sind. In Folge davon wäre es denkbar, dass diese drei Wasserstoffatome durch O'' und (OH) ersetzt würden, wodurch das Methyl CH₃ in Carboxylhydrat CO (OH) übergeführt und dadurch aus dem Pseudoalkohol eine Säure entstehen würde. Der Pseudopropylalkohol z. B. könnte auf diese Weise Milchsäure und später Tartronsäure liefern.

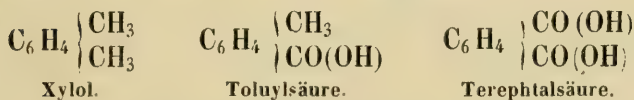
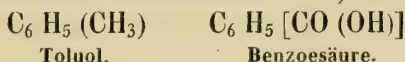


1) Ausserdem ist auch eine andere Klasse von Pseudoalkoholen denkbar, wo nämlich das Hydroxyl an einem dreiseitig gebundenen Kohlenstoffatom angelagert ist, so z. B. ein Pseudobutylalkohol.



Die Oxydation dieser Alkohole würde wahrscheinlich unter Spaltung des Molekuls Statt finden.

Diese Reaction (Umwandlung von Methyl durch Oxydation in Carboxylhydrat) ist, wenn auch nicht für die fetten, so doch für die aromatischen Körper ausgeführt worden; so geben z. B. Toluol und die höheren Glieder der Benzolreihe entsprechende Säuren, und zwar scheint die Basicität des letzten Oxydationsproduktes gleich der Anzahl der einseitig gebundenen Kohlenstoffatome zu sein.¹⁾ Z. B.



Wenn dagegen der Wasserrest bereits an ein Kohlenstoffatom angelagert ist, so scheinen zunächst die an dasselbe gebundenen Wasserstoffatome von der Oxydation betroffen zu werden, so dass die directe Ueberführung der Pseudoalkohole in Säuren nicht stattzufinden vermag.

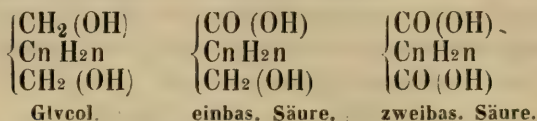
Aehnliche Verhältnisse finden meiner Ansicht nach auch bei den Reihen der mehraffinen Alkoholradicale statt, von welchen zunächst nur die der zweiatomigen Alkohole, der Glycole, näher ins Auge gefasst werden mögen.

Wie bei den Alkoholen der Aethylreihe zwei durch die Lagerung des Hydroxyls charakterisirte Reihen unterschieden werden müssen, so lassen sich jedenfalls auch die Glycole nach der Lagerung ihrer Hydroxyle in verschiedene Reihen bringen.

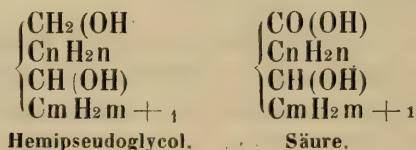
1) Beide Hydroxyle sind mit einseitig gebundenen

¹⁾ Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXVII. 301.

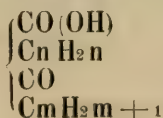
Kohlenstoffatomen verbunden. Diesen ächte Glycole zu nennenden Alkoholen entsprechen wirklich zwei Reihen von Säuren: eine von zweiatomig einbasischen und eine von zweiatomig zweibasischen. Die Allgemeinen Formeln derselben wären.



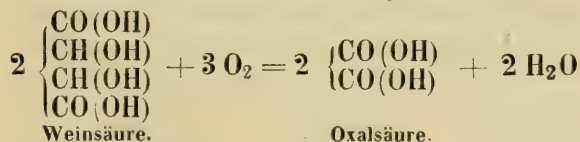
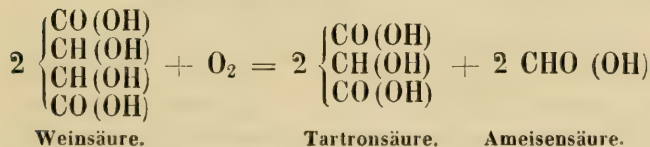
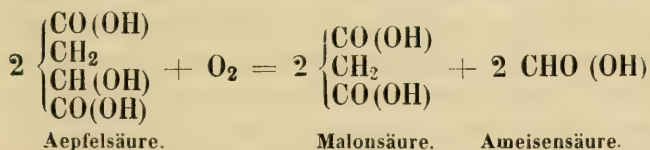
2) Das eine Hydroxyl befindet sich an einem einseitig gebundenen Kohlenstoffatom, das andere an einem zweiseitig, oder auch dreiseitig gebundenen. Diesen etwa Hemipseudoglycole zu nennenden Körpern entspricht bloss eine Reihe zweiatomig einbasischer Säuren. Die allgemeinen Formeln, für den Fall, dass das zweite Hydroxyl an einem zweiseitig gebundenen Kohlenstoffatom angelagert ist, sind folgende:



Was die weiteren Oxydations-Producte dieser Säuren anbelangt, so könnte man meinen, dass ähnlich wie aus den Pseudoalkoholen der Aethylreihe die Ketone, aus diesen Säuren durch Oxydation Körper entstanden, welche halb Säuren, halb Ketone wären:



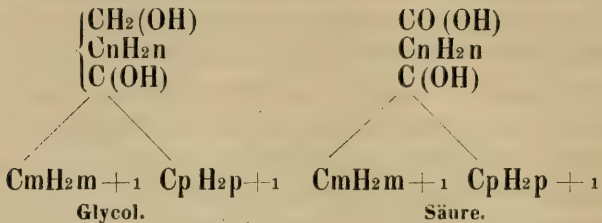
Es scheint sich dabei indessen das Molekul so zu spalten, dass die Molecularsumme der Producte sich von der erwarteten Ketonsäure durch ein Plus der Elemente des Wassers unterscheidet. An das Ketocarboxyl¹⁾ lagert sich an eine durch die Abspaltung vom benachbarten Kohlenstoffatom frei gewordene Affinität Hydroxyl an. Als Beispiel mögen hier die Oxydationsproducte der Aepfelsäure und Weinsäure angeführt werden. Gehören die genannten Säuren auch nicht dieser Reihe an, so ist doch die Oxydation wegen der analogen Lage des Hydroxyls eine ganz entsprechende. Die Aepfelsäure zerfällt, wie Dessaignes²⁾ gezeigt hat, in Malonsäure und Ameisensäure, die Weinsäure in Tartronsäure und Ameisensäure oder auch nur in Oxalsäure.



¹⁾ Das zweiseitig gebundene Kohlenstoffatom, an das O angelagert ist.

²⁾ Ann. d. Ch. u. Ph. CVII. 251.

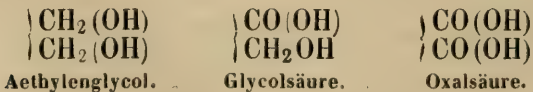
Für den Fall, wo das Hydroxyl an ein dreiseitig gebundenes Kohlenstoffatom angelagert ist, wäre die allgemeine Formel:



Wahrscheinlich werden sich derartige Säuren durch weitere Oxydation in drei Moleküle spalten; ähnlich wie die Citronensäure in Essigsäure und Oxalsäure zerfällt.

3) Es wären auch solche bivalente Alkohole denkbar, bei welchen keins von den beiden Hydroxylen an ein einseitig gebundenes Kohlenstoffatom angelagert ist. Aus diesen wären durch Oxydation ohne Spaltung des Moleküles keine Säuren abzuleiten. Man könnte sie als Pseudoglycole bezeichnen.

Einige Beispiele werden diese allgemeinen Betrachtungen besser erläutern: Von den der Reihe der eigentlichen Glycole angehörenden Gliedern ist das einzige mit Sicherheit bekannte das Athylenglycol. Durch Oxydationsmittel giebt es zunächst Glycolsäure und bei weiterer Einwirkung Oxalsäure



Diese Thatsache stützt die auch aus andern Grün-

den¹⁾ wahrscheinlichere Formel Kekulé's $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \end{array} \right.$ für
 das Aethylen gegen die Kolbe's oder Buff's²⁾ $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH} \end{array} \right.$
 [Nach Kolbe's Schreibweise $\left. \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{C}_2$].

Ausserdem könnte man als Grund der Annahme dieser Constitution die Existenz des Aethylens im freien Zustande annehmen, während das Aethyliden genannte Radical beim Freiwerden in Aethylen übergeht.³⁾

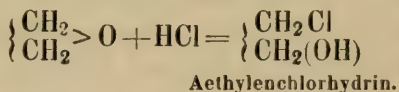
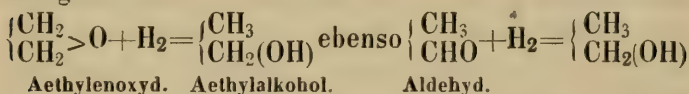
Ich glaube nämlich, dass in den sogenannten Radicalen in freiem Zustande (ungesättigten Atomen-complexen, welche, ohne Spaltung des Molekuls, weitere Atome an sich zu binden vermögen), die sogenannten freien Affinitätseinheiten nicht frei im eigentlichen Sinne des Wortes sind, sondern mit einander in Verbindung stehen. Die einzige Ausnahme würde dann das Kohlenoxyd machen. So wären z. B. in freiem Aethylen die Kohlenstoffatome durch je zwei Affinitäts-Einheiten mit einander verbunden $\begin{array}{l} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array}$. Das Aethyliden geht beim Freiwerden auch

1) Schon Buttlorow (Zeitschr. VI, 521) begründet diese Formel durch die Verschiedenheit des Aldehydes, dessen Structur durch $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CHO} \end{array} \right.$ ausgedrückt werden muss, vom Aethylenoxyd. Dem Aethyliden kommt danach die Structurformel $\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH} \end{array}$ zu, während für Aethylenoxyd keine andere als $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \end{array} \right. > \text{O}$, für das Aethylen nur $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 \end{array} \right.$ übrig bleibt.

2) Ann. d. Ch. u. Ph. IV. Suppl.-Bd. 131.

3) Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXVII. 311.

in diesen Gleichgewichtszustand über. Beim Hinzutreten anderer Atome löst sich die Verkettung der Kohlenstoffatome unter sich theilweise auf, so dass sich die addirten Atome an die nun frei werdenden Affinitäten anlagern. Ein Analogon in gewissem Grade bieten hierfür auch das Aethylen- und Aethylidenoxyd (so wie alle Aldehyde), das Aceton u. s. f. In diesen ist der Sauerstoff durch seine zwei Affinitätseinheiten mit dem Kohlenstoffkern verbunden, durch Hinzutreten von nascirendem Wasserstoff oder von Wasserstoffsäuren löst sich aber eine Sauerstoffaffinität vom Kohlenstoffatom-Complex ab, indem sie sich mit H verbindet, während die frei werdende Kohlenstoffaffinität sich ebenfalls durch H resp. Halogen sättigt :



Einen weiteren Grund für die Ansicht der Nichtexistenz von Kohlenwasserstoffatom-Complexen mit wirklich ungesättigten Affinitätseinheiten dürfte man darin erblicken, dass die sogenannten ungesättigten organischen Verbindungen, deren Natur mit einiger Sicherheit bekannt ist, in paariger Anzahl solche sogenannte freie Affinitätseinheiten zeigen und dass dieselben verschiedenen Kohlenstoffatomen angehören, wie ich dies weiter unten auch für die übrigen Glycolradicale werde nachzuweisen suchen. Auch das Verhalten vieler ungesättigter Verbindungen, z. B.

der Crotonsäure gegen nascirenden Wasserstoff, tritt hier noch hinzu. Hätte die Crotonsäure wirklich freie Kohlenstoffvalenzen, so sieht man nicht ein, warum dieselben die ihnen gebotenen einzelnen Wasserstoffatome nicht direkt aufnehmen sollten, um in Buttersäure überzugehen; denn wäre die Affinität auch noch so klein, so müsste trotzdem Wasserstoff addirt werden, weil in nascirendem Wasserstoff kein Verbindungs-Widerstand zu überwinden ist.

In diese Reihe der ächten Glycole werden auch alle andern den zweibasischen Säuren entsprechenden Glycole gehören, so das Aethylendicarbinol Kolbe's¹⁾ etc., welches er aus Bernsteinsäure darzustellen gedenkt. — Es mag hier erwähnt sein, dass die von Kolbe dieser Reihe gegebenen Formeln, indem er dieselben als Alkyldicarbinole betrachtet,

$$\left. \begin{array}{l} C_n H_n \\ H_2 \\ H_2 \end{array} \right\} (C_2O)_2 (HO)_2,$$
 den Uebelstand haben, das erste

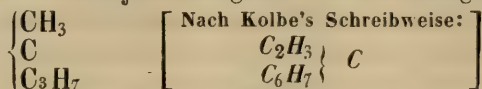
Glied derselben, das Aethylenglycol, auszuschliessen, welchem aber Kolbe, wie oben erwähnt, eine andere chemische Structur zuschreibt.

In die Reihe der Hemipseudoglycole gehört das Propylenglycol, wahrscheinlich das Butylenglycol, ausserdem noch Amylen- und Hexylenglycol. Die Gründe dieser Annahme für Propylenglycol werden weiter unten ausführlicher auseinander gesetzt werden.

Was das Amylenglycol anbetrifft, so haben

¹⁾ Zeitschrift f. Chem. 1866. p. 118.

Kolbe¹⁾ und später Erlenmeyer²⁾ für die Constitution des Amylens folgende Formel aufgestellt:



Kolbe geht von einer der oben ausgesprochenen Vermuthung ganz entgegengesetzten Annahme aus, indem er die zwei freien Affinitäts-Einheiten bei den Glycolradicalen an demselben Kohlenstoffatom annimmt.

Das Amylen verbindet sich mit Jodwasserstoff, wie Wurtz gezeigt hat, zu einem mit Amyljodür insomeren Körper, dem jodwasserstoffsäuren Amylen³⁾. In diesem kann das Jod durch den Wasserrest ersetzt und so ein dem Amylalkohol insomeres Körper, das Amylenhydrat, dargestellt werden. Wurtz

gibt ihm die Formel $\text{C}_5\text{H}_{10} \left\{ \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{H} \end{array} \right.$ und glaubt, der Unterschied vom Amylalkohol bestehe darin, dass das elfte Wasserstoffatom im Amylenhydrat weniger stark festgehalten werde, als das entsprechende Atom in Amyl C_5H_{11} ⁴⁾. Dieses elfte Wasserstoffatom sei dasjenige, welches die Jodwasserstoffsäure bei ihrer Verbindung mit dem Amylen an diese treten lasse: $\text{C}_5\text{H}_{10} \cdot \text{HJ}$. In dem Hydrat $\text{C}_5\text{H}_{10} \cdot \text{H}(\text{OH})$ macht dieses elfte Wasserstoffatom ebenfalls einen Theil des Radikals aus; es trägt zur Sättigung der Affinitäten eines gewissen Kohlenstoffatoms bei, aber da es sich leicht davon abtrennt,

1) Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXII. 102.

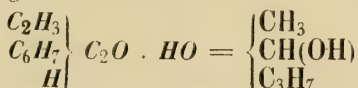
2) Verhandl. der Heidelberger naturforsch. u. medic. Gesellschaft 3. (1865). 197. Zeitschr. für Chemie. Achter Jahrg. 362.

3) Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXV. 114.

4) Zeitschrift V. 568.

viel leichter als das entsprechende Wasserstoffatom im Amyl, so gehen die Erscheinungen so vor sich, wie wenn dieses elfte Wasserstoffatom zu der ganzen Amylengruppe nur in loserer Beziehung stünde, während allerdings durch dessen Bindung die Atomigkeit des Radikales sich um eine Einheit verringert.

Entgegengesetzt dieser Ansicht Wurtz's bemerkte schon Erlenmeyer¹⁾, die Formeln des Ersteren seien nicht im Stande, die Isomerien zu erklären; viel eher müsse man die Verschiedenheit des Amylenhydrats und Amylenalkohols der verschiedenen Stellung des Wasserrestes in diesen zwei Verbindungen zuschreiben. Der Amylalkohol ist ein eigentlicher Alkohol; für das Amylenhydrat wies Kolbe²⁾ die Natur eines Pseudoamylalkoholes nach, denn durch Oxydation erhielt er aus demselben ein Keton. Aus der Lage des Siedepunktes u. s. f. schloss er weiter, dass von den für Pseudoamylalkohol möglichen Formeln dem Amylenhydrat folgende zukommt:



Da er nun annahm, die beiden freien Valenzen im Amylen fänden sich an einem und demselben Kohlenstoffatom, da aber ferner die eine von beiden an demjenigen sein müsste, an welches im Amylenhydrat der Wasserrest angelagert ist, so bliebe für das Amylen nur die Formel

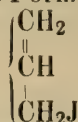


¹⁾ Zeitschrift V. 568.

²⁾ loc. cit.

übrig. Diese Annahme erscheint mir sehr unwahrscheinlich; viel eher dürften die zwei sogenannten freien Affinitäts - Einheiten an zwei verschiedenen Kohlenstoffatomen, welche dadurch verkettet sind, liegen. Allerdings kann man die Existenz solcher Glycole, wo die beiden Hydroxyle an dasselbe Kohlenstoffatom angelagert wären, nicht von vorneherein für unmöglich erklären; denn wir kennen bereits im Propylphycit einen Alkohol, in welchem zwei Hydroxyle mit demselben Kohlenstoffatom verbunden sein müssen, jedoch ist es bis jetzt noch nicht gelungen, das Aethylidenglycol $\left. \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}(\text{OH})_2 \end{array} \right\}$ darzustellen.

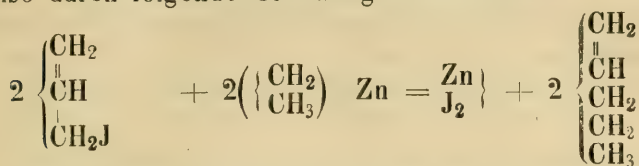
Für das Amylenglycol liegen indessen Thatsachen vor, welche uns einen bestimmten Schluss über seine Constitution zu machen erlauben: Der Uebergang der Amyl- $\left(\left. \begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_9 \\ \text{CH}_2 \end{array} \right\} \right)$ verbindungen in die Amylenderivate deutet durchaus darauf hin, dass die eine freie Valenz im Amylen an einem einseitig gebundenen Kohlenstoffatom liegt. Ausserdem haben wir eine Synthese des Amylens, welche uns klaren Aufschluss über seine Struktur giebt: Dasselbe entsteht nämlich bei der Einwirkung von Zinkäthyl auf Jodallyl. Dem Jodallyl kommt nun nach den Untersuchungen von Frankland und Duppa¹⁾ die Formel



¹⁾ Ann. d. Ch. u. Ph, CXXXVI. 29. Nach der Schreibweise dieser Chemiker wäre der Allylalkohol:



zu. Die oben angeführte Bildung des Amylens wäre also durch folgende Gleichung auszudrücken:



Das Amylenglycol wäre also ein Hemipseudoglycol.

$\begin{Bmatrix} \text{CH}_2(\text{OH}) \\ \text{CH}(\text{OH}) \\ \text{C}_3\text{H}_7 \end{Bmatrix}$. Nicht ganz in Einklang hiermit steht allerdings die Thatsache, dass aus dem Amylenglycol durch Oxydation nicht eine Säure $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$, sondern Butolactinsäure $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ entsteht, indem ein Kohlenstoffatom sich abspaltet. Man könnte daraus vermuthen,

dass dem Amylenglycol vielleicht die Formel $\begin{Bmatrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{CH}(\text{OH}) \\ \text{CH}(\text{OH}) \\ \text{CH}_3 \end{Bmatrix}$

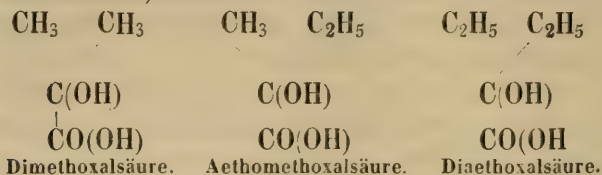
zukommt; nach den oben angeführten Gründen bleibt jedoch die vorher aufgestellte Formel wahrscheinlicher.

Aus ähnlichen Gründen wäre auch das Hexylenglycol als ein dieser Reihe angehörendes Glied zu betrachten.

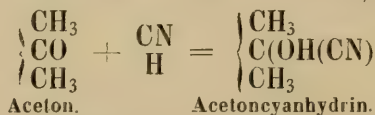
Den Hemipseudoglycolen entsprechende einbasische Säuren wären unter anderen die gewöhnliche Milchsäure (siehe unten), und wahrscheinlich die Butolactinsäure aus Amylenglycol, während die aus Monobrombuttersäure vielleicht der Fleischmilchsäure entspricht.

Ausserdem sind auch Säuren bekannt, die den noch nicht dargestellten Hemipseudoglycolen entsprechen würden, in denen das zweite Hydroxyl an ein

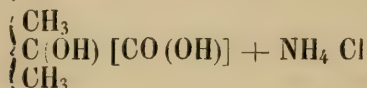
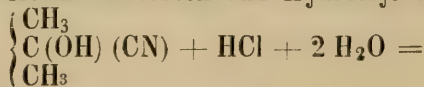
dreifach gebundenes Kohlenstoffatom angelagert ist. So z. B. die von Frankland und Duppa¹⁾ durch Einwirkung von Zinkaethyl auf Oxalsäureaether erhaltenen Säuren; z. B.:



Ihrer Synthese nach muss auch Städeler's²⁾ Acetonsäure dieser Reihe angehören und identisch mit Dimethoxalsäure sein: durch Einwirkung von Cyanwasserstoff auf Aecton entsteht gewissermaassen das Cyanhydrin des Radicals C_3H_6



Durch Behandeln mit Salzsäure wird Stickstoff durch ein Atom Sauerstoff und Hydroxyl ersetzt:



Acetonsäure.

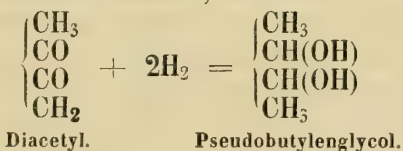
Die oben angeführte Formel der Dimethoxalsäure ist mit der eben entwickelten vollkommen identisch.

¹⁾ Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXIII 80. u. CXXXV. 25.

²⁾ Ibid. CXI. 320.

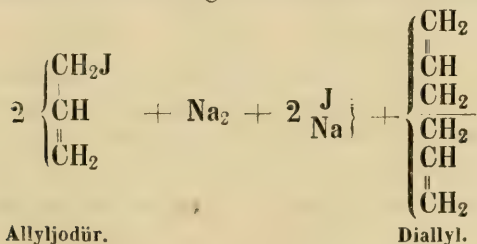
Sie drücken beide aus, dass von den vier Affinitäts-Einheiten eines Kohlenstoffatoms zwei durch Methyl, eine durch Hydroxyl und eine durch Carboxylhydrat gesättigt sind. In der That stimmen die Eigenschaften dieser zwei Säuren, insofern dieselben angegeben sind, mit einander überein.

Körper der Pseudoglycolreihe würden vielleicht, ähnlich wie die Pseudoalkohole aus Ketonen, aus den noch nicht dargestellten¹⁾ Diradikalen der Essigsäurereihe durch Einwirkung von Wasserstoff in statu nascendi entstehen, so z. B.:



Vielleicht ist das von Wurtz dargestellte Diallyldihydrat als ein dieser Reihe angehörendes Glycol anzusehen.

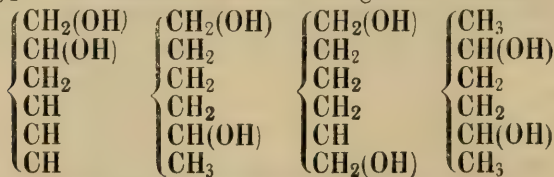
Durch Behandeln des Allyljodürs mit Natrium erhielten Berthelot und de Lucea das Diallyl. Nach der weiter oben erwähnten Constitution des Allyls wäre dieser Process folgendermaassen zu formuliren:



¹⁾ Mit Ausnahme des Dibutyryls von Freund.

Durch Behandeln mit Jodwasserstoff erhielt Wurtz ¹⁾ daraus das sogenannte zweifach jodwasserstoffsäure Diallyl $C_6H_{12}J_2$. Dasselbe kann als das Jodür eines Glycolradikales C_6H_{12} angesehen werden und in der That hat Wurtz daraus nach seiner allgemeinen Darstellungsweise der Glycole einen Körper dieser Zusammensetzung erhalten, welchen er als Diallyldihydrat bezeichnet und dem er aus ähnlichen Betrachtungen, wie beim Amylenhydrat, die Formel $C_6H_{10} \begin{Bmatrix} H_2 \\ (OH)_2 \end{Bmatrix}$ beilegt²⁾. Derselbe ist verschieden von dem aus Hexylen dargestellten Hexylglycol. Wie schon Wurtz bemerkt, zeigt dieser Körper ³⁾ grosse Analogie mit dem von ihm dargestellten Amylenhydrat (Pseudoamylalkohol). Ebenso wie dort müssen wir auch hier den Grund der Verschiedenheit vom Hexylenglycol in dem Unterschied der chemischen Struktur dieser Verbindung suchen.

Das Diallyldihydrat entsteht durch Sättigung der vier freien Affinitäts-Einheiten des Diallyls mit H_2 und $(OH)_2$. Es wären also vier mögliche Formeln:



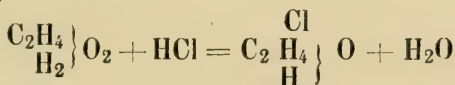
Die zwei ersten entsprechen zwei verschiedenen Hemipseudoglycolen, die dritte einem eigentlichen, die vierte einem Pseudoglycol. — Schon wegen der ana-

¹⁾ Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXI. 344.

²⁾ CXXXIII. 217.

³⁾ CXXXI. 346.

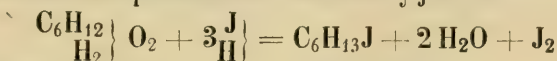
logen Entstehungsweise mit dem Amylenhydrat ist die vierte Formel wahrscheinlicher: Im Amylen werden die freien Affinitäts-Einheiten derart gesättigt, dass Wasserstoff sich an das einseitig gebundene, J hingegen (und durch Substitution OH) an das zweiseitig gebundene Kohlenstoffatom anlagert. In der von Wurtz nachgewiesenen Analogie des Verhaltens dieser zwei Körper dürfte man einen Beweis für diese Constitution des Diallyldihydrats finden. Namentlich aber wird sie durch das Verhalten gegen Chlor- und Jodwasserstoffsäure durchaus bestätigt. Dasselbe ist verschieden von dem der eigentlichen und von dem der Hemipseudoglycole. Durch Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure sowohl auf die eigentlichen als auf die Hemipseudoglycole entstehen die entsprechenden Chlorhydrine:



Aethylen glycol.

Aethylenchlorhydrin.

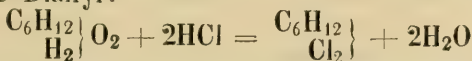
Die Hemipseudoglycole geben mit Jodwasserstoffsäure die entsprechende Pseudoalkyljodüre:



Hexylenglycol.

Pseudohexyljodür.

Das Diallyldihydrat giebt mit Chlor- oder Jodwasserstoffsäure das zweifach chlor- oder jodwasserstoffsäure Diallyl:

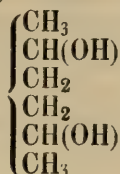


Diallyldihydrat.

Zweifach chlorwasserstoffsäures Diallyl.

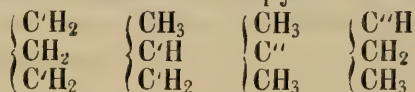


Es wäre also das Diallyldihydrat als ein Pseudo-glycol zu betrachten; seine Formel wäre:



2) Ueber das Propylenglycol und die ihm entsprechenden Säuren.

Buttlerow ¹⁾ stellte folgende vier Formeln für die theoretisch denkbaren Propylene auf:



Aus den früher entwickelten Gründen erscheint es unwahrscheinlich, dass den zwei letztern Formeln, in welchen die zwei freien Affinitäts-Einheiten demselben Kohlenstoffatom angehören, wirklich Alkohole entsprechen. Das erste Radical würde das des eigentlichen, das zweite das des Hemipseudoglycoles sein.

Kekulé betrachtet das bekannte Propylen als $\left. \begin{array}{l} \text{C}'\text{H}_2 \\ \text{CH}_2 \\ \text{C}'\text{H}_2 \end{array} \right\}$

Kolbe hingegen giebt ihm die Formel $\left. \begin{array}{l} \text{C}''\text{H}_2 \\ \text{CH}_2 \\ \text{CH}_3 \end{array} \right\}$ und nach

¹⁾ Zeitschrift für Chemie. VI. 528.

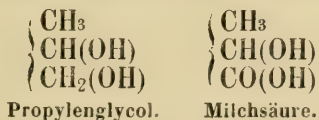
²⁾ Nach seiner Schreibweise: $\left. \begin{array}{l} \text{C}_4\text{H}_5 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{C}_2$, indem er es als homolog seinem Aethylen $\left. \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_3 \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{C}_2$ ansieht.

Erlenmeyer ¹⁾ soll es $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{C}'' \\ \text{CH}_3 \end{array} \right.$ sein. Ich glaube viel eher

dass demselben die oben als zweite aufgestellte Formel

$\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ || \\ \text{CH}_2 \end{array} \right.$ zukommt. Ein Grund dafür wäre schon die

Identität des Propylenbromürs mit dem einfach gebromten Isopropylbromür ²⁾ und die Ueberführung der Propylenverbindungen durch Jodwasserstoff in Isopropyljodür. Es folgt daraus, dass ein Brom- oder Jodatomb im Bromür oder Jodür, und folglich im Propylen glycolalkohol ein Hydroxylcomplex an das zweiseitig gebundene Kohlenstoffatom angelagert ist. Andererseits geht aber das Propylen glycol bei der Oxydation in Milchsäure über, enthält also auch ein Hydroxyl, welches an ein einseitig gebundenes Kohlenstoffatom angelagert ist. Die Formeln des Propylen glycols und der daraus entstehenden Milchsäure wären danach:



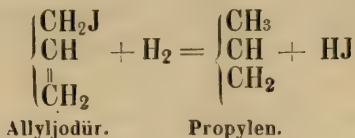
Für diese Ansicht über die Constitution des Propylens spricht ausserdem noch seine Entstehung bei der Einwirkung von Quecksilber und Salzsäure auf Allyljodür ³⁾, also durch Substitution des Jods im

¹⁾ Verhandl. der Heidelberger naturforsch. u. medicin. Gesellschaft. 3. (1865). S. 205.

²⁾ Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXVI. 37.

³⁾ Berthelot und de Lucca, Comptes rend. XXXIX. 745.

Allyljodür durch Wasserstoff. Nach der mehrfách erwähnten Constitution des Allyls wäre also:



Das Auftreten des Propylens neben Amylen etc. beim Zusammenbringen von Chloroform mit Zink-áthyl könnte allerdings vielleicht als ein Beweis für

die Formel Kolbe's $\left. \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 \\ \text{C}''\text{H} \end{array} \right\}$ erscheinen, indem Aethyl

$\left. \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 \end{array} \right\}$ sich mit dem Chloroformrest CH verbände.

Einerseits aber scheint die Reaktion nicht derart vor sich zu gehen, dass sie eine glatte genannt werden könnte; es treten zu gleicher Zeit Amylen etc. auf. Andererseits möchte ich im Allgemeinen hier bemerken, dass aus solchen synthetischen Bildungen, bei denen man von gesättigten Verbindungen aus, durch Wegnahme von Atomen zu ungesättigten gelangt, kein Schluss auf die Constitution der entstandenen Körper gezogen werden kann. Beim Freiwerden derselben kann sehr leicht eine Verschiebung der Atome zu einer stabileren Gleichgewichtslage stattfinden, indem, wie ich glaube, die Atome dabei sich so gruppieren, dass das Molekul keine freien Affinitáts-Einheiten im eigentlichen Sinne des Wortes behált, vielmehr die freien Affinitáten, an verschiedenen Kohlenstoffatomen auftretend, sich mit einander verketteten. Ein sehr charakteristisches Beispiel für diese Ansicht

wäre das von Fittig, Borsche und Pfeffer¹⁾ beobachtete Entstehen des Allylens beim Behandeln der zwei völlig verschiedenen Verbindungen $C_3H_4Cl_4$ mit Natrium: nämlich aus dem Tetrachlorglycid und dem Dichloracetonchlorid. Wollte man daraus auf die Constitution des Allylens schliessen, so würde man auf zwei verschiedene Constitutionsformeln für einen und denselben Körper gelangen. Ein zweiter, einfacherer und daher wohl noch durchsichtigerer Fall ist das schon erwähnte Freiwerden von Aethylen aus Aethylidenverbindungen. Ganz anderen theoretischen Werth als solche Synthesen haben natürlich die oben erwähnten des Amylens und Propylens, bei welchen ungesättigte Verbindungen durch doppelten Austausch wieder in ungesättigte übergehen.

Kehren wir nun zu unseren Betrachtungen über das Propylen zurück.

Die aus dem Propylenglycol durch Oxydation entstandene Säure ist nach Wurtz²⁾ die gewöhnliche Gährungs-Milchsäure; diese Beobachtung stimmt ganz überein mit der über die Constitution des Propylens ausgesprochenen Ansicht und dürfte schon an und für sich als beweisend für dieselbe angesehen werden.

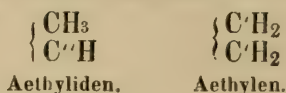
Wislicenus³⁾ hat durch seine Synthesen der beiden Milchsäuren, der einen aus verschiedenen Aethylidenverbindungen, der anderen aus Aethylenchlorhydrin, sowie durch die Arbeiten Strecker's bewiesen, dass der Unterschied der beiden Säuren

¹⁾ Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXIII. 11. und CXXXV. 357.

²⁾ Dasselbst, CVII. 192.

³⁾ Ann. d. Ch. und Ph. CXXVIII. 1.

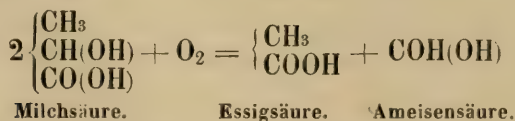
darin besteht, dass die eine die Gruppe Aethyliden, die andere dagegen Aethylen enthält; die Gährungsmilchsäure wäre als Verbindung des bivalenten Aethylidens mit Hydroxyl und Carboxylhydrat, die Paramilchsäure als Verbindung des Aethylens mit denselben Atomcomplexen anzusehen. Wie nun oben erörtert wurde, ist die chemische Struktur des Aethylidens und Aethylens durch folgende Formeln ausdrückbar:



Die Formeln der Milchsäuren wären demnach:

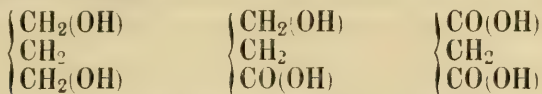


Die Aethylidenmilchsäure ist also eine dem Hemi-pseudopropylglycol entsprechende Säure und wurde in der That, wie oben ausgeführt, durch Oxydation des Propylenglycols $\left. \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}(\text{OH}) \\ \text{CH}_2(\text{OH}) \end{array} \right\}$ erhalten. — Durch weitere Oxydation muss sie sich, nach den oben entwickelten Analogien, in Essigsäure und Ameisensäure spalten:



Die Fleischmilchsäure entspricht hingegen einem noch nicht dargestellten eigentlichen Propylenglycol.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_2(\text{OH}) \\ \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2(\text{OH}) \end{array} \right.$ würde also durch Oxydation in eine zwei-
 basische Säure, in die Malonsäure von Dessaignes,
 übergehen müssen.



Noch nicht dargestelltes ächtes Propylenglycol. Paramilchsäure. Malonsäure.

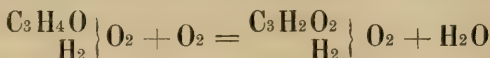
In der That bestätigen von mir in dieser Richtung angestellte Versuche beide Hypothesen vollkommen.

3) Oxydation der Paramilchsäure.

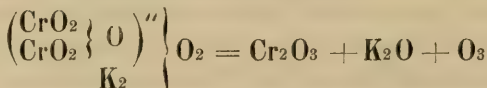
Zu diesem Zweck bereitete ich zunächst die Fleischmilchsäure nach Strecker's Angaben aus Schweinegalle. Die dabei erhaltene Ausbeute war aber so gering, dass ich damit zu keinen bestimmten Resultaten gelangen konnte (aus 20 Maass Schweinegalle erhielt ich 8—9 grm. der Säure $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$. Da nun diese Darstellungsmethode auch viel Zeit in Anspruch nahm, versuchte ich die Paramilchsäure aus der Fleischflüssigkeit zu gewinnen, wodurch ich befriedigendere Resultate erhielt. Aus 50 Pfund Rindfleisch wurden über 35 grm. Fleischmilchsäure gewonnen. Ihr Calciumsalz wurde durch öfteres Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt und dann mit einer zur Zersetzung nicht ganz genügenden Menge Oxalsäure vermischt, so dass sich im Filtrat die totale Abwesenheit von Oxalsäure nachweisen liess.

Sehr leicht lässt sich die Oxydation der Para-

milchsäure durch Kaliumbichromat ausführen, indem man ihre verdünnte Lösung nach und nach mit so viel chromsaurem Salz versetzt, dass der durch Reduction des letzteren disponibel werdende Sauerstoff ein Molekul auf ein Molekul der Säure beträgt, so dass die Oxydation in folgender Weise verlaufen kann :



Die Einwirkung ging bei äusserer Abkühlung des Kölbchens durch Wasser langsam und ohne merkliche Gas-Entwicklung vor sich, wobei sich die Flüssigkeit nach und nach gründlich grau färbte, ohne dass selbst bei längerem Stehen eine Chromoxydabscheidung stattgefunden hätte. Die Oxydation hörte schon auf, ehe noch die ganze Menge des Oxydationsmittels gelöst und umgewandelt worden war, was, wie man voraussehen konnte, von dem Mangel an freier Säure herrührt. Wie aus der Gleichung



ersichtlich ist, entstehen aus einem Molekul Kaliumdichromat 8 Aequivalente Basis $\left(\begin{array}{c} \text{Cr}_2 \\ \text{H}_6 \end{array} \right\} \text{O}_6 + 2 \left(\begin{array}{c} \text{K} \\ \text{H} \end{array} \right\} \text{O} \right)$ und bloss anderthalb Molekule Sauerstoff zur Oxydation, welche anderthalb Molekule Paramilchsäure zu Malonsäure oxydiren würden, entsprechend drei, um so zu sagen, Aequivalenten Säure. Um nun die Oxydation etwas weiter zu treiben, setzte ich nach und nach kleine Mengen Salpetersäure zu, bis das Kaliumdichromat ganz in Auflösung übergegangen war; auch

diese weitere Oxydation fand ziemlich ruhig und ohne bedeutende Gasentwicklung statt. Aus der jetzt gewonnenen braunen Flüssigkeit suchte ich zunächst die Malonsäure nach der schon von Dessaignes zur Isolirung derselben aus den Oxydationsprodukten der Aepfelsäure angewandten Methode zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wurde die Lösung mit überschüssiger Kalkmilch gefällt, vom Kalk und abgeschiedenen Chromoxyd abfiltrirt, und der Niederschlag oft mit siedendem Wasser ausgezogen.¹⁾ Die verschiedenen Filtrate wurden mit Bleiacetat gefällt und zur Trennung des Bleisalzes der organischen Säure von gleichzeitig gefälltem Bleichromat die Niederschläge mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen: das Bleisalz der organischen Säure war in das Filtrat übergegangen und wurde durch annäherndes Neutralisiren mit Ammoniak in weisslichen Flocken, welche beim Stehen krystallinisch wurden, abgeschieden. Ganz ähnliche Beobachtungen hat Finkelstein beim malonsauren Bleioxyd gemacht. Nach der Zersetzung dieses Bleisalzes mit Schwefelwasserstoff und Eindampfen des Filtrates erhielt ich eine krystallinische Säure, welche noch immer durch eine beträchtliche Menge von anhängendem Chromoxyd verunreinigt war. Um das mühsame Ausziehen des Kalkniederschlages zu vermeiden, wandte ich mit einer anderen Portion eine einfachere Methode an: die durch Oxydation erhaltene Flüssigkeit wurde mit überschüssigem Ammoniak versetzt und so lange

¹⁾ Das Calciumsalz der Malonsäure ist sehr schwer in kaltem und ziemlich schwer in heissem Wasser löslich. (Finkelstein. Ueber die Salze der Malonsäure, Ann. d. Ch. u. Ph. CXXXIII. 338.)

zum Sieden erhitzt, bis der Ammoniakgeruch verschwunden war, vom abgeschiedenen Chromoxyd darauf abfiltrirt und das Filtrat mit Bleiacetat gefällt. Der so erhaltene Niederschlag wurde ausgewaschen und frisch mit Essigsäure ausgezogen. Chromsaurer und etwa vorhandenes oxalsaures Bleioxyd blieben zurück; aus dem Filtrate schied sich beim Eindampfen krystallinisches Bleimalonat aus; die fast ganz eingedampfte Flüssigkeit wurde später mit Wasser verdünnt und durch Neutralisiren mit Ammoniak das Bleisalz vollständig abgeschieden. Durch Schwefelwasserstoff erhielt ich daraus wiederum die krystallinische Säure, welche indessen auch noch durch Chromoxyd verunreinigt war.

Um diese Säure zu reinigen, neutralisirte ich sie mit Ammoniak und versetzte mit Schwefelammonium. Dadurch wurde ein grosser Theil des Chromoxyds abgeschieden und beim Eindampfen des Filtrats eine schwächer gefärbte sauer reagirende¹⁾ Ammonsalzlösung erhalten. Um nun weiter von Chromoxyd zu befreien, wurde das Ammonsalz in viel Wasser gelöst, mit Bleiacetat niedergeschlagen und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt; die so erhaltene freie Säure wiederum in verdünnter Lösung in Bleisalz umgewandelt u. s. f. Nach öfterer Wiederholung dieser Behandlungsweise wurde sie fast ganz farblos erhalten und nun durch Umkrystallisiren aus Alkohol leicht völlig gereinigt.

¹⁾ Dass die mit Ammon neutralisirte Malonsäurelösung beim Eindampfen unter Ammoniakabgabe saures Ammonmalonat hinterlässt, hat schon Finkelstein beobachtet.

Durch Salpetersäure kann die Paramilchsäure ebenfalls zu Malonsäure oxydirt werden. Diese Methode hat den Vorzug, gleich einigermaßen reine Malonsäure zu liefern, wodurch die zeitraubende Abscheidung des Chromoxydes und die damit verbundenen Verluste vermieden werden. Auch auf diesem Wege erhielt ich bei Weitem nicht die ganze theoretische Malonsäuremenge, was indessen wohl nicht auffallen kann, da bei allen durch so energische Mittel hervorgerufenen Oxydationen andere Umsetzungen nebenher gehen.

Zur Oxydation mittelst Salpetersäure konnte direct das vorhandene Calciumparalactat angewendet werden. Es wurde in Wasser gelöst und mit verdünnter Salpetersäure erhitzt, bis die Entwicklung der rothen Dämpfe abnahm; hierauf wurde die Flüssigkeit mit Ammoniak neutralisirt und dadurch ein gelatinöser Niederschlag eines Kalksalzes hervorgebracht; derselbe wurde auf einem Filter gesammelt und mit kaltem Wasser ausgewaschen. Zur Trennung von etwa vorhandenem oxalsaurem Kalk wurde der Niederschlag so lange mit kochendem Wasser ausgezogen, als noch im Filtrat durch Bleiacetat ein Niederschlag entstand, welche Operation im Verhältniss zur geringen Menge des Niederschlages ziemlich lange Zeit in Anspruch nahm. Die gesammelten Bleiniederschläge wurden darauf mit Schwefelwasserstoff zersetzt, und durch Verdampfen des Filtrates die krySTALLINISCHE Säure erhalten. Sie stimmte in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften ganz mit der nach der vorher beschriebenen Methode erhaltenen Säuren überein.

Die Säure wurde nun nahezu mit Ammon neutralisirt und durch Zusatz von Silbernitrat das Silbersalz der Säure gefällt. Dasselbe verpuffte, wie auch Finkelstein am Silbermalonat bemerkte, beim Erhitzen und konnte demnach eine Verbrennung nicht mit Sicherheit ausgeführt werden. Eine Silberbestimmung konnte indessen vorgenommen werden und ergab mit den für Malonsäure berechneten ganz übereinstimmende Zahlen:

0,2721 grm. des Salzes liefert durch Erwärmen mit Salpetersäure und etwas Salzsäure 0,2452 grm. Chlorsilber. Es berechnet sich daraus ein Silbergehalt von 67,82 p. C., während die Formel des malonsauren Silbers 67,92 p. C. verlangt.

Das durch Fällen des Ammonsalzes mit Bleiacetat dargestellte Bleisalz wurde einer vollständigen Analyse unterworfen.

I. 0,2671 grm. der über Schwefelsäure getrockneten Substanz gaben 0,1141 CO_2 , 0,0206 H_2O und 0,2623 PbSO_4 .

II. 0,2434 der bei 100° getrockneten Substanz gaben 0,1035 CO_2 , 0,0149 H_2O und 0,2380 PbSO_4 .

	gefunden		berechnet
	I.	II.	
C	11,65	11,60	11,65
H	0,86	0,68	0,64
Pb	67,09	66,80	66,99

Nach der Uebereinstimmung sowohl der durch die Analysen gefundenen Zahlen, sowie auch der Eigenschaften der dargestellten Salze ist jedenfalls der sichere Nachweis geführt, dass die vorliegende durch Oxydation der Paramilchsäure entstandene Säure Malonsäure war.

4) Einwirkung von schmelzendem Kali auf Paramilchsäure.

Durch Schmelzen mit Kalihydrat wird ebenfalls die Fleischmilchsäure in Malonsäure übergeführt.

Zu den in dieser Richtung angestellten Versuchen lag mir leider nur noch eine kleine Quantität Fleischmilchsäure vor.

In schmelzendes Kali wurde das Natriumparalactat nach und nach unter Umrühren eingetragen und so lange mässig erhitzt, als noch Gasentwicklung stattfand.

Die Masse wurde nach dem Erkalten mit Salzsäure übersättigt, zur Trockene eingedampft und der Rückstand darauf mit Alkohol ausgezogen; der sauer reagirende Auszug wurde durch etwas Ammon beinahe neutralisirt und mit Bleiacetat gefällt, der Niederschlag gut ausgewaschen und zur Trennung des malonsauren Bleies von Chlorblei und etwa vorhandenem oxalsaurem Blei mit Essigsäure ausgezogen. Beim Eindampfen der Lösung erhielt ich krystallinisches Bleimalonat. Durch Zersetzen mit Schwefelwasserstoff wurde die krystallinische Säure erhalten.

In allen beobachteten Eigenschaften dieser Säure und ihrer Salze stimmte dieselbe mit der Malonsäure überein. Da sie schon auf anderem Wege aus der Fleischmilchsäure erhalten wurde, konnte die Identität der durch schmelzendes Aetzkali aus Paramilchsäure dargestellten Säure mit Malonsäure nicht mehr zweifelhaft sein. Leider lag nicht genug Substanz zu einer vollständigen Analyse vor, jedoch wurde nach annäherndem Neutralisiren mit Ammon durch Bleiacetat

eine kleine Quantität des Bleisalzes gefällt, mit welcher ich eine Bleibestimmung ausführte.

0,0318 grm. Substanz wurden mit etwas Salpetersäure und Schwefelsäure im Porcellantiegel zur Trockene eingedampft und geglüht; trotz der geringen angewandten Menge wurden mit der Theorie sehr gut übereinstimmende Resultate erhalten: es blieben 0,0313 grm. Bleisulfat zurück, entsprechend 67,24 p. C. Pb; die Formel des Bleimalonats verlangt 66,99 p. C.

5) Oxydation der gewöhnlichen Milchsäure.

Um zunächst den Unterschied zwischen den Oxydationsprodukten der beiden Milchsäuren festzustellen, wurde eine geringe Menge der gewöhnlichen Milchsäure, genau wie oben für die Fleischmilchsäure angegeben, mit Kaliumbichromat behandelt. Die erhaltene Flüssigkeit wurde mit Ammoniak gekocht; es schied sich nur sehr wenig Chromoxyd ab und die Flüssigkeit blieb tief grün gefärbt. ¹⁾ Mit Bleiacetat

¹⁾ Die Chromoxydfällung war wahrscheinlich durch überschüssige Milchsäure verhindert. Merkwürdiger Weise hielt die Fleischmilchsäure keine, oder nur Spuren von Chromoxyd in Lösung. Dieses Verhalten veranlasste mich zu prüfen, ob die Paramilchsäure die Fällung von Kupfersalzen verhindert oder nicht. Bei mit den beiden Milchsäuren parallel angestellten Versuchen wurde die Beobachtung gemacht, dass die mit gewöhnlicher Milchsäure versetzte Kupfersulfatlösung durch überschüssige Alkalien nicht gefällt wurde; die Flüssigkeit färbte sich vielmehr intensiv blau. Aus der mit Paramilchsäure versetzten Kupfersulfatlösung wurde dagegen durch Alkalien Kupferoxydhydrat gefällt, und die überstehende Lösung wurde farblos; beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in das Filtrat

erhielt ich keinen Niederschlag. Das Nichtauftreten von Bleichromat ist bei dem Vorhandensein der leicht zu Kohlensäure und Wasser oxydirbaren Ameisensäure durchaus erklärlich: beim Kochen konnte dadurch die gesammte überschüssige Chromsäure reducirt worden sein.

Bei genauer Prüfung zeigte sich, dass bloss flüchtige Oxydationsprodukte entstanden waren. Um dieselben in grösserer Menge zu gewinnen und zu untersuchen, wurde in einer tubulirten Retorte ein Gemisch von Kaliumbichromat und verdünnter Schwefelsäure zum Sieden erhitzt und durch den Tubulus der Retorte mittelst eines ausgezogenen Glasrohres nach und nach Milchsäurelösung eingetropft; das übergehende Destillat wurde unter guter Kühlung aufgefangen. Dasselbe hatte deutlich den Geruch nach Essigsäure und Ameisensäure, einige Mal erinnerte derselbe auch etwas an Aldehyd. Das sauer reagirende Destillat wurde mit Zinkcarbonat neutralisirt und die Lösung der Zinksalze eingedampft. Es schieden sich zunächst Krystalle von Zinklactat aus, da mit den Wasserdämpfen Milchsäure übergegangen sein musste. In der Mutterlauge wurden Ameisensäure und Essigsäure nachgewiesen. Da man auf die Abwesenheit von Aldehyd bei der zu dickem Syrup eingedampften Zinksalzlösung mit Bestimmtheit schliessen durfte, wurde die Ameisensäure, deren grösste Menge zu Kohlensäure und Wasser weiter oxydirt worden

—
fand nur eine schwache Braunfärbung statt, so dass also bloss Spuren von Kupfer in Auflösung gehalten worden waren. Die Verhinderung der Kupferoxydfällung durch organische Substanzen muss also abhängig von ihrer Konstitution sein.

war, bloss durch ihre Reactionen nachgewiesen: Silbernitrat wurde nämlich unter Gasentwicklung zu Silber, Quecksilberchlorid zu Chlorür reducirt. Zur Abscheidung der Essigsäure wurde die Mutterlauge mit Silbernitrat versetzt, der grauweisse Niederschlag, welcher sich bald durch Abscheidung von vermittelst des Zinkformiates reducirtem Silber schwärzte, mit heissem Wasser ausgezogen und filtrirt. Beim Erkalten des Filtrates schied sich ein Silbersalz in seidglänzenden weissen platten Nadeln aus, augenscheinlich Silberacetat. Um dasselbe von etwa vorhandenem Silberlactat zu befreien, wurde es nochmals aus heissem Wasser umkrystallisirt.

Der Analyse unterworfen, gab dieses Silbersalz Zahlen, die mit den für Silberacetat berechneten genügend übereinstimmen.

0,2816 grm. Substanz gaben 0,0506 grm. H_2O , 0,1473 CO_2 und 0,1823 Ag.

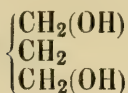
Daraus berechnet sich

	$C_2H_3O_2Ag$	gefunden
C	14,37 p. C.	14,27
H	1,80	2,00
Ag	64,67	64,74

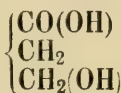
Die Oxydationsprodukte der gewöhnlichen Milchsäure sind also, wie vorausgesehen, Essigsäure und Ameisensäure.

Durch die eben angeführten Thatsachen kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die Fleischmilchsäure die der Malonsäure und einem noch nicht

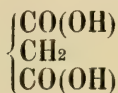
dargestellten ächten Propylenglycol entsprechende Säure ist, während die Gährungs - Milchsäure ihrer Constitution nach auf das gewöhnliche Propylenglycol, das Hemipseudopropylenglycol zurückführbar ist. Diese Thatsachen bestätigen andererseits die oben von mir aufgestellte Formel des Propylenglycols und stimmen mit der von Wislicenus festgestellten Constitution der Milchsäuren überein.



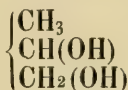
noch nicht dargestelltes
ächtens Propylenglycol.



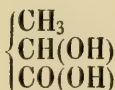
Paramilchsäure.



Malonsäure.



(Hemipseudo)Propylenglycol.



Milchsäure.

Juli 1866.

N o t i z e n.

Mittheilung über eine Erdbebenperiode. — In einer Mittheilung über einige zu Janina vom Herbste 1856 bis Frühling 1858 beobachteter Erdbeben macht A. Schläfli (in der Vierteljahrschrift der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft, Jahrg. III) darauf aufmerksam, dass von 17 durch grosse Intervalle von $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunden getrennten Stössen, die auf 10 verschiedene Tage fielen, der grösste Theil kurz vor oder nach Sonnenuntergang stattfand. Diese 17 Stösse vertheilen sich folgendermassen:

Um Sonnenaufgang 2; von Sonnenaufgang bis Mittag 0;
von 2 Stunden vor Sonnenuntergang bis Untergang 8;
von Sonnenuntergang bis 12 Uhr 5 und von 12 Uhr bis
Sonnenaufgang 2 Stösse.

Ganz entsprechende Vertheilungen der Erdbeben findet man bei der Untersuchung längerer Beobachtungsreihen. Ordnet man die von J. J. Scheuchzer in der Naturgeschichte des Schweizerlandes zusammengestellten Erdbeben der Schweiz, bei welchen Tagesstunden angegeben sind, sowie die in Frankreich, Belgien und in den Nachbarländern von 849 bis 1843 beobachteten und von A. Perrey in »Mém. sur les tremblements de terre« mitgetheilten, so erhält man folgende Reihen:

Stunden vor Sonnenaufgang:

		VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Erdbeben	} Scheuchzer	0	0	1	2	2	3	3	2
	} Perrey	0	6	1	10	19	26	36	17

Stunden nach Sonnenaufgang:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erdbeben	} Scheuchzer	2	1	2	3	3	2	1	1
	} Perrey	12	13	12	10	9	11	6	3

Stunden vor Sonnenuntergang:

		VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Erdbeben	} Scheuchzer	0	0	0	0	2	2	3	2
	} Perrey	6	4	7	14	9	9	24	15

Stunden nach Sonnenuntergang:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erdbeben	} Scheuchzer	1	2	6	6	2	2	1	0
	} Perrey	6	25	28	19	19	21	9	3

Diese Zahlen zeigen bestimmt: dass die Erdbeben kurz vor und nach Sonnenauf- und Untergang am häufigsten vorkommen, dass zwischen der ersten und zweiten Stunde vor Sonnenaufgang und zwischen der zweiten und dritten Stunde nach Sonnenuntergang die Hauptmaxima liegen, dass ferner ein Maximum vor Sonnenuntergang stattfindet und dass

sie ganz entsprechend der Schäfli'schen Beobachtung um Sonnenuntergang am zahlreichsten auftreten.

[H. Fritz.]

Das Meteor vom 11. Juni 1867. An obgenanntem Tage war in Zürich ein sehr interessantes Meteor sichtbar; weniger merkwürdig an sich als durch die ungewöhnliche hinterlassene Spur. Um circa 8 U. 30 M. Abends zeigte sich am nordwestlichen Himmel plötzlich eine Feuerkugel. Während aber andere derartige Erscheinungen die durchlaufene Bahn durch eine nur wenige Sekunden sichtbare Lichtlinie anzeigen, blieb in gegenwärtigem Falle ein wolkenartiges Gebilde zurück, das über anderthalb Stunden zu sehen war. Ich habe leider die Kugel nicht selbst erblickt, sondern nur die gebliebene Wolke wahrgenommen. Frau Gehring im untern Schmelzberg (unmittelbar neben der Sternwarte) hatte das Phänomen von Anfang an beobachtet, und sagte mir, die Kugel selbst sei nicht gar gross gewesen, etwas heller als ein grosser Stern, und in gerader Linie senkrecht hinunter gefallen. Unmittelbar hinter der Kugel habe sich blitzartig eine Zickzacklinie gebildet, die nachher noch als Wolke am Himmel stand. Sie bemerkte mir besonders, dass die Kugel nicht aus der Wolke herausgeflogen und dass schon beim Auftauchen ersterer auch letztere sich gebildet, so dass also der Vertikaldurchmesser der Wolke ziemlich genau die vom Meteor durchlaufene Bahn bezeichnet. Frau Gehring bemerkte ferner ein Funkensprühen, und gegen das Ende ein Zertheilen der Kugel.

Nach meinen Beobachtungen hatte die Wolke kurze Zeit nach dem Verschwinden der Kugel 2° Vertikaldurchmesser. Es befand sich nämlich das obere Ende derselben ziemlich genau in 8° Höhe, das untere in 6° .

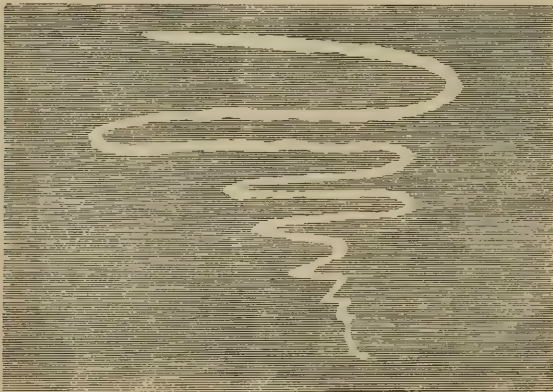
Der Horizontaldurchmesser mochte $\frac{3}{4}^{\circ}$ sein.

Das ganze Gebilde stand in der Richtung N 45° W. Im Anfang fast eine Schraubenlinie, dehnte es sich nach und nach

in horizontaler Richtung bis zu $3-4^\circ$ aus, und sah dann einer der üblichen Schleifen, die man häufig unter den Namensunterschriften sieht, nicht unähnlich. Die ganze Erscheinung verschwand mir nach 10 U. allmählig in den Dünsten des Horizontes in der Richtung N 48° W.

In einem sehr grossen Umkreise war die Feuerkugel sichtbar, und ich lasse nun die Nachrichten folgen, die mir darüber zu Gesicht kamen, und von denen ich einen grossen Theil der Güte meines verehrten Lehrers, Herrn Professor Wolf, verdanke.

Aus Zofingen schreibt Herr Rn : »Um 8 U. 40 M. Abends, bei wolkenlosem Himmel und Tageshelle, fuhr ein prächtig heller Stern, welcher in einem Winkel von circa 45° zur Erde stehen mochte in der Richtung nach Norden hinter das Juragebirge, eine weisse Schlangenstrasse hinter sich lassend, welche anfänglich beistehende Gestalt hatte, und nach



und nach immer breiter und kürzer wurde. Die Strasse glich der Milchstrasse, nur war sie deutlicher, weisser und bestimmter abgegrenzt. Ich füge noch bei, dass sonst kein Stern am Himmel und es noch tageshell war, so dass man die Zeitung gut hätte lesen können. Dieses Phänomen habe ich mit meinen Hausgenossen, von meinem Gute aus, das isolirt, hoch liegt und frei gegen Nord und West ist, beobachtet.»

Herr Schoch-Bodmer, Hafner am Mühlebach (Gemeinde Neumünster bei Zürich) schreibt folgendes an Herrn Prof. Wolf: »In der heutigen N. Z. Zeitung ist der Erscheinung eines Meteors erwähnt, das am letzten Dienstag Abend in Basel gesehen wurde. Da ich weiss, dass Sie dafür grosses Interesse haben, so erlaube ich mir, Ihnen zu berichten, dass ich dasselbe ebenfalls von der Zinne meines Hauses aus beobachtet habe. Dasselbe fiel mir am Abendhimmel zuerst als sehr glänzender Stern auf, fuhr plötzlich mit vielleicht vierfachem Glanz einer Sternschnuppe gegen Westen, mit Zurücklassung eines Rauches ganz wie er von Basel beschrieben wird. Die ganze Erscheinung schien mir so wenig von der Erde entfernt zu sein, dass ich nicht ganz sicher war, ob dieselbe von einem Feuerwerk herrühre oder nicht, sonst hätte ich bald geschrieben.«

Dem »Bund« entnehme ich folgende Mittheilungen:

»In den »Basler Nachrichten« berichtet Hr. Hagenbach-Bischoff über ein Meteor, das den 11. Juni vor halb 9 U. Abends in Basel beobachtet wurde, und sowohl in Betreff der glänzenden Erscheinung, als hauptsächlich einzelner Umstände halber besondere Aufmerksamkeit verdient. Am westlichen Himmel stieg einem römischen Lichte ähnlich ein feuriger Körper senkrecht in die Höhe bis etwa 25° über dem Horizont und nahm ein plötzliches Ende, das auf ein Zerplatzen desselben schliessen lässt. An der Stelle des verschwundenen Meteors war nun ein wolkenähnlicher Körper sichtbar, der durch seine Helligkeit, sowie durch seine eigenthümlichen Formen die Aufmerksamkeit auf sich zog. Erst nach Verlauf einer Stunde war dieser Körper verschwunden, nachdem er seine Gestalt bedeutend verändert, seinen Glanz nach und nach verloren, und seine Lage in der Richtung gegen Süden etwas geändert hatte. — Was bei dieser Erscheinung besonderes Interesse erregt, ist das lange Verbleiben der Spur.

Ein zweiter Berichterstatter sagt: Die ersten Beobachter sahen einen weissen Rauch oder Dampf lothrecht in die Höhe steigen

wie eine Rakete. Hierauf bildete sich eine cylindrische Spirale, als wäre die dünne Rauchsäule von einem leichten Wirbelwind erfasst worden. Dann zog der untere Theil des Bandes immer mehr südlich und etwas in die Höhe, so dass zuletzt das weisse Wölkchen eine ziemlich horizontale Lage annahm. In Liestal hat man die Erscheinung ebenfalls beobachtet.«

Dann steht in der folgenden Nummer. »Das Meteor, von dem wir gestern berichteten, ist auch in Langenthal und Genf beobachtet worden; an letzterem Ort in der Richtung der »Dole«, also nördlich.

Die scheinbare Bewegung der äusserst glänzenden Erscheinung war laut den »Basler Nachrichten« nicht sehr gross. Sie bewegte sich von Südwest nach Nordost und liess eine leuchtende Spur hinter sich. Diese bildete nicht eine zusammenhängende Linie, sondern eine Reihe von leuchtenden Punkten. Als der glänzende Kern verschwunden war, blieb jene Spur noch eine Stunde sichtbar als ein seltsam gestaltetes Gewölk, das sich immer mehr in die Breite zog, bis es zuletzt in der Atmosphäre sich auflöste.

Dem »Emmenthaler Blatt« wird über diese seltene Erscheinung aus Langnau berichtet. Abends etwa 8 $\frac{1}{2}$ U. erschien am nordwestlichen Himmel plötzlich eine gewaltige Feuerkugel, die sich gleich einer grossen Rakete mit langem feurigem Schweife, weit umher Fünken sprühend, langsam zu Boden senkte, soweit dieses wegen dem Bergvorsprung sichtbar war. Die einen Augenzeugen behaupten, das Herabsinken sei in zickzackförmigen Linien geschehen. Als besonders merkwürdig erschien dem Referenten, dass in dem Augenblick, wo die Kugel hinter dem Horizonte verschwand, auf der gleichen Stelle und in mässiger Höhe auf dem durch die Sonne noch prächtig beleuchteten, weit umher ganz wolkenlosen Himmel, sich ein wunderbar gestaltetes, hellglänzendes, sehr feines Gewölk zeigte, das während mehreren Minuten seine Gestalt und Stelle unverändert beibehielt und wenigstens eine Stunde lang sicht-

bar war. Seine Gestalt war auch zickzackförmig, in theils dickern, theils sehr feinen geraden Linien; von den letztern reichten zwei ziemlich weit über das übrige Gebilde hinaus.

Die Neue Zürcherzeitung erhielt folgende Mittheilung aus Oberstrass (bei Zürich): »Am 11. Juni gegen 9 U. Abends beobachtete ich hier, bei völlig klarem Himmel in der Richtung von West-Nord-West eine eigenthümliche Naturerscheinung. Ein Meteor stieg senkrecht auf bis etwa 40 Grad über den Horizont, wo es mit Hinterlassung eines hellen, im Anfang sogar glänzenden, in Form eines S gekrümmten Streifens, plötzlich verschwand. Von dieser glänzenden Masse lösten sich Anfangs, in Zwischenpausen von etwa einer Minute, kleine Theilchen ab, senkten sich nach der Erde, verschwanden aber schon in geringer Entfernung von der Hauptmasse. Diese selbst breitete sich langsam immer mehr aus, so dass sie schon nach einer halben Stunde die Form und das Aussehen einer kleinen Wolke hatte, aber immer noch S-förmig gekrümmt. So beobachtete ich das Grösserwerden dieser Wolke bis 10½ Uhr.

In dem Compte Rendu vom 17. Juni berichtet Herr Silbermann, dass er den 11. Juni 1867 Abends 8 U. 10 M. (Par. Zeit) eine glänzende, sich langsam von West nach NO bewegend Sternschnuppe gesehen habe, die etwas nördlich vom Zenith durchging, ohne genauere Positionen mitzutheilen. Hingegen erschienen in derselben Zeitschrift vom 24. Juni 1867 von Hrn. Bonnafont solche, und ich lasse daher seine Notiz wörtlich folgen :

Le 11 de ce mois à 8^h 15^m du soir environ, j'étais assis dans mon jardin à Antony près Paris; vers le nord apparut un splendide météore. Sa forme me parut ressembler à celle d'une énorme fusée à la Congrève (Brandrakete), en avant était un point rouge incandescent; immédiatement après, le corps présentait une couleur d'un blanc jaunâtre très brillant, qui le coiffait dans ces deux tiers au moins; de là s'échappait une chevelure incandescente, dont les reflets allaient en

s'amoindrissant, mais formaient une trainée considérable dans l'atmosphère.

M. Barba, ingénieur de la marine, étudiant les points de repère que je lui ai indiqués, a pu bien préciser le trajectoire du météore. Au moment où le bolide m'apparut, il était à $N_3^{\circ}E$ du méridien de Paris et à $22^{\circ},3$ au dessus de l'horizon. Il décrivit ensuite une courbe de forme parabolique, ayant sa convexité tournée vers le zénith, en se rapprochant constamment de l'horizon, et disparut au bout de quelques secondes derrière une maison à $N\ 34^{\circ} E$. Sa hauteur au dessus de l'horizon était alors de 16° .

Herr Weber in Peckeloh theilt in der Wochenschrift von Heis (Nr. 27, 1867. VII₃) ebenfalls eine Beschreibung und Positionsangabe mit:

»Feuerkugel vom 11. Juni 8 U. 35 M. Abends. — Die herrliche Feuerkugel trat etwa 15 Minuten nach Sonnenuntergang, wo also der Tag noch nicht viel von seiner Helligkeit verloren hatte, in dem Sternbild des Löwen in der Gegend von γ gleich Anfangs als hellstrahlender, sofort in die Augen fallender Körper auf. Bei hüpfender, doch langsamer Bewegung in südöstlicher Richtung nahm sein Durchmesser derart rasch zu, dass er noch zwei Sekunden gegen 20 Minuten betrug. Das Bild erschien sehr unruhig, gleichsam wie von sprühenden Funken umgeben. Das jetzt immer intensiver werdende, abwechselnd in sanftem Roth aufleuchtende Licht, die zuckenden, nach allen Richtungen sich ergießenden Strahlen, besonders der Schweif mit seinen zu Wellen sich aufkräuselnden Gestalten, der Duft, der das Ganze zu umgeben schien, die Rührigkeit, welche auch an den klarsten Theilen haftete, gaben der Erscheinung einen unbeschreiblichen Reiz. Besonders prachtvoll war das letzte Auftreten des Körpers. Er mochte sich nahe unter β Virginis befinden, als er nahe bis zur Grösse des Mondes anschwell und in demselben Momente in 3—4 Stücke aufging, wovon jedes wieder seine besondern Strahlen hatte.

So langsam der Körper auch früher seinen Weg verfolgt hatte, so eilten doch diese theilweise sich wiederzertheilenden Reste mit Blitzesschnelle sämmtlich dem Horizonte zu, schienen aber denselben nicht zu erreichen, sondern erloschen in einer Höhe von etwa 10° .

Diese Feuerkugel ist auch in Versmold, $\frac{3}{4}$ Stunden nordöstlich von hier, gesehen worden. Ihre Grösse wurde mit der des Vollmonds, ihr endlicher Zustand mit im Zickzack sich kreuzenden Blitzen verglichen; ihr Gang als hüpfend und springend.

Positionen:

Anfang 8 U. 35 M. Rectascension 169° Deklination $+ 23^{\circ}$.

Ende 8 U. 40 M. » 182° » $- 14^{\circ}$.

In Azimut und Höhe verwandelt wären die Positionen folgende (Peckeloh $52^{\circ} 1'$ n. B. und $5^{\circ} 40'$ östl v. Par).

Anfang: Höhe: 48° Azimut S 61° W

Ende: » 20° » S 29° W

Benützen wir die Angaben von Zürich und Paris, so finden wir als Lage des Ortes, in dessen Zénith das Meteor auftauchte: $51^{\circ} 4'$ nördliche Breite und $0^{\circ} 13'$ östliche Länge von Paris, also etwa 4–5 Meilen westlich von Lille. Mit Zugrundelegung des Höhenwinkels von Paris ergibt sich der vertikale Abstand von der Erde als 15,1 geogr. Meilen, und nehmen wir denjenigen von Zürich, so finden wir 15,3 Meilen. Das Meteor erlosch in $50^{\circ} 17'$ nördl. Breite und $1^{\circ} 28'$ östlicher Länge von Paris. Aus der Höhenangabe des Herrn Bonnafont erhält man 7,7 Meilen und aus meiner 9,3 Meilen vertikalen Abstand für das Ende der Erscheinung. Der zurückgelegte Weg mochte etwa 17 Meilen betragen. — Aus der Uebereinstimmung, die wir aus diesen zwei Positionen in Bezug auf die Entfernung des Meteors erhalten, lässt sich auch schliessen, dass die Orte, in deren Zenith dasselbe erschien und erlosch nicht übel bestimmt seien.

Ich habe auch versucht die Position von Peckeloh mit den Beiden andern zu verbinden; aber es wollte mir nicht gelingen.

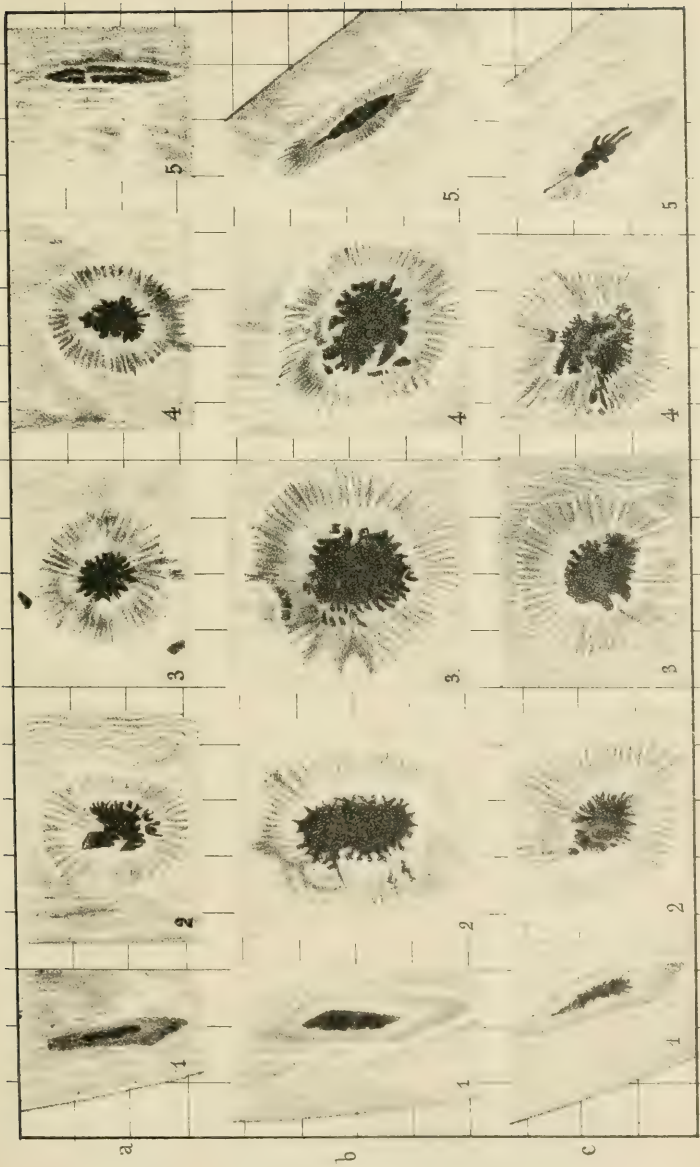
Das Azimut des Anfangs ging noch ziemlich an, aber dasjenige des Endes hätte sich mit dem von Paris erst im hohen Norden geschnitten. Ich habe aber entschieden mehr Zutrauen zur Position vom letztern Ort, nicht nur wegen der Uebereinstimmung im vertikalen Abstand mit Zürich, von dem Peckeloh ebenfalls bedeutend abweicht, sondern auch, weil sowohl in Paris als Zürich die Bestimmung der Punkte durch Vergleichung mit irdischen Objekten gemacht wurde, während Herr Weber zur Vergleichung Sterne nahm, die er zur Zeit der Erscheinung schwerlich sehen, und mithin leicht eine Täuschung vorfallen konnte. Ein anderer Umstand spricht noch unzweifelhafter gegen die Richtigkeit der Positionen; nämlich, dass man bei uns das Meteor fallen sah, während aus den Angaben von Peckeloh ein unterschiedenes Steigen hätte wahrgenommen werden müssen; wenn auch ein oder zwei Beobachter behaupten, sie hätten ein Steigen wahrgenommen, so muss das bei der kurzen Bahn und der kurzen Zeit auf Irrthum beruhen. Endlich müsste bei uns die Kugel in einer Höhe von circa 40° erschienen sein, während dem ich meinen Angaben nicht einmal einen Fehler von 1° zutheilen darf.

Was die andern Orte betrifft, so stimmen die Richtungen, so weit man den vagen Angaben trauen kann, ziemlich mit dem berechneten Orte; die Höhenwinkel sind meistens viel zu gross angegeben, was sehr leicht erklärlich ist, sobald man nur von Ungefähr urtheilt.

[A. Weilemann.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

157) Der Schweizerbote von 1867 II 12 brachte folgenden Nekrolog auf den bereits II 317 erwähnten, am 4. Februar verstorbenen Mechaniker Jakob Kern in Aarau: »Jakob Kern wurde den 15. August 1790 in Berlingen, einem thurgauischen Dorf am Untersee, geboren. Kaum vier Jahre alt ver-



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

lor er seinen Vater, der ein Gerber war, worauf die Mutter, aus dem Kanton Glarus stammend, mit ihrem Kinde wieder in die frühere Heimat nach Mollis zu Verwandten zog. Hier nahm sich seiner besonders die Grossmutter an, bis 1799, dem Jahre schwerer Verhängnisse für das Schweizerland. Im Spätherbst dieses Jahres geschah jener abenteuerliche Heereszug des russischen General Suwarow, der, von St. Gotthard kommend, die hohen Gebirgsrücken des Kinzigkulms überstieg, um ins Schächenthal zu gelangen, allein von den siegreichen Franzosen über den Prugel nach Glarus gedrängt wurde. In den Gegenden von Mollis und Näfels erneuten sich die Kämpfe der erbitterten Armeen mit Zerstörungen und Verheerungen weit umher. Die Einwohner geriethen in furchtbares Elend und alle Entsetzen einer Hungersnoth brachen über sie ein. Wie im Jahre zuvor aus dem verwüsteten Nidwalden sandte man auch von hier viele arme Kinder, um sie aus dem Verderben zu retten, zur Pflege in Gegenden der Schweiz, die vom Kriege verschont geblieben waren. Dieses Loos traf auch den nun ganz verwaisten, neunjährigen Jakob Kern. Ein menschenfreundlicher Pfarrer in Mollis empfahl ihn seinem Freunde, Vater Rudolf Meyer von Aarau, der sich damals als Senator der helvetischen Republik in Bern aufhielt. Dieser edle, im Wohlthun unermüdliche Mann, nahm sich des Knaben hilfreich an. Er bereitete ihm eine Zufluchtsstätte und neue Heimath in seinem Hause zu Aarau und liess ihn hier mit seinen eigenen Söhnen erziehen. Nie hat Herr Kern die Wohlthaten vergessen, die er in diesem gesegneten Hause empfing. Er schloss sich mit besonders inniger Freundschaft an den Grosssohn Gottlieb Meyer, welcher ihm auch noch später, als Kern ein eigenes Geschäft zu gründen begann, seine treue Hand zur Hilfe bot. Der Knabe besuchte zuerst das damals in Aarau bestehende Rahn'sche Institut und trat einige Jahre später in die von Vater Meyer gestiftete Kantonsschule als einer ihrer jüngsten Schüler ein. Als er fünfzehn Jahre alt geworden, brachte ihn sein Pflieg Vater in die Lehre zu Joh.

Ludwig Esser, von Weissenburg gebürtig, der sich in Aarau als geschickter Mechanikus niedergelassen und daselbst das erste mechanische Etablissement gegründet hatte. — Nachdem Kern in dieser trefflichen Schule seine Lehrzeit vollendet hatte, ging er auf die Wanderschaft. Von jetzt an ein tüchtiger Arbeiter, bildete er sich in den besten damaligen Werkstätten für geodätische Instrumente zu Darmstadt, Stuttgart, München und Karlsruhe weiter aus, und kehrte 1819 als Meister in seinem Fache nach der Stadt Aarau zurück. Mittellos, aber auf den Beistand Gottes und seine eigene Arbeitskraft vertrauend, gründete er nun ein eigenes ganz bescheidenes Geschäft. Gute Freunde leisteten ihm Hilfe. Die Erfahrungen, welche er im Ausland gesammelt, bestens zu Nutze ziehend und seine Studien unermüdlich fortsetzend, gelang es ihm seine Werkstätte immer mehr auszudehnen und zuletzt zu einer anerkennenswerthen Höhe zu bringen. Auf allen höhern technischen Anstalten sind seine Reisszeuge bekannt und gesucht. Seine Feldmessinstrumente, im Anfange der auswärtigen starken Konkurrenz halber nur in der Schweiz gekannt, fanden Anerkennung derart bei den schweizerischen Eisenbahnbauten, dass sich nachher auswärtige Eisenbahngesellschaften wie die Franz-Josephs-Orientbahn, die Brennerbahn, die württembergischen und badischen Bahnen, auch italienische und spanische Gesellschaften bei ihm die Instrumente fournirten.

(Fortsetzung folgt).

[R. Wolf.]

Mittheilungen

aus dem analytischen Laboratorium in Zürich.

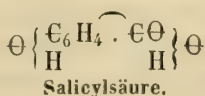
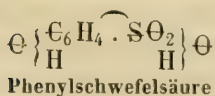
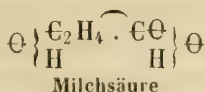
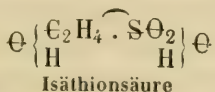
(Juli 1867.)

I. Ueber die Constitution der Phenylschwefelsäure.

Von

Prof. Städeler.

Die Phenylschwefelsäure: $C_6H_6SO_4$ entsteht auf gleiche Weise aus dem Phenol, wie die Aethylschwefelsäure aus dem Weingeist, und man nimmt deshalb an, dass beide Körper gleiche Constitution besitzen, obwohl die Eigenschaften des Phenols und des Weingeists einerseits, und die der Aethylschwefelsäure und der Phenylschwefelsäure andererseits sehr wenig Uebereinstimmung zeigen. Viel wahrscheinlicher war es für mich, dass die Phenylschwefelsäure der Isäthionsäure entsprechend zusammengesetzt sei, und dass sie in demselben Verhältniss zur Salicylsäure stehe, wie die Isäthionsäure zur Milchsäure:

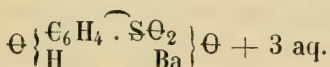


Schon die grosse Beständigkeit der Phenylschwefelsäure und ihrer Salze, so wie das völlig gleiche Verhalten der Phenylschwefelsäure und der Salicylsäure gegen Eisenchlorid sprachen für das angedeutete Verhältniss. Im Uebrigen war meine Ansicht leicht experimentell zu prüfen. Steht die Phenylschwefelsäure der Salicylsäure in der That so nahe, wie es die Formeln ausdrücken, haben wir sie als eine Salicylsäure anzusehen, in welcher das Carbonyl durch Sulfuryl vertreten ist, so muss die Phenylschwefelsäure 1) auf gleiche Weise aus Phenol und Schwefelsäureanhydrid sich bilden lassen, wie die Salicylsäure aus Phenol und Kohlensäureanhydrid, 2) müssen durch Substitution von 2 Wasserstoffatomen Salze mit 2 At. Base darstellbar sein, und 3) muss sie in eine der Sulfosalicylsäure entsprechend zusammengesetzte Disulfonsäure verwandelt werden können.

Ich liess zunächst von Herrn Klunge, der mir bei der vorliegenden Arbeit sehr wesentliche Hülfe geleistet hat, eine grössere Quantität phenylschwefelsauren Baryt darstellen. Farbloses krystallinisches Phenol wurde mit dem $1\frac{1}{2}$ fachen Gewicht concentr. Schwefelsäure vermischt und geschüttelt, bis keine freiwillige Erhitzung mehr wahrgenommen wurde, dann 12 Stunden bei Seite gestellt, mit kohlensaurem Baryt gesättigt, und das Filtrat zur Krystallisation verdampft. Der Krystallbrei wurde durch Pressen von der etwas alkalisch reagirenden Mutterlauge befreit und durch Umkrystallisiren gereinigt. Das Salz schoss jetzt in Drusen von durchschnittlich 1" Durchmesser an, die aus einem Gewebe von langen haar-

feinen Nadeln bestanden, völlig neutral reagirten und $2\frac{1}{4}$ Thl. Wasser von 15° zur Lösung bedurften. Die Lösung wurde selbst bei grösster Verdünnung durch Eisenchlorid prachtvoll violett gefärbt, genau so, wie die Lösung der Salicylsäure und ihrer Salze.

Der phenylschwefelsaure Baryt enthält ursprünglich 5 Aeq. Wasser, aber er verwittert äusserst rasch, und man findet diesen Wassergehalt annähernd nur dann, wenn man grosse Drusen zur Analyse benutzt, und diese zuvor von der verwitterten Kruste befreit. (Gefunden 14, 14,55 und 14,84 statt 15,71 Proc. Wasser.) Untersucht man die verwitterten Krusten oder lässt man kleinere Drusen einige Zeit an der Luft liegen, so stimmen die analytischen Resultate mit Laurent's Beobachtungen überein. Die Formel:



verlangt 25,51 Proc. Barium und 10,06 Proc. Wasser. Gefunden wurden 25,49 Proc. Barium und 10,04, 10,07 Proc. Wasser.

Lässt man das zerriebene Salz sehr lange an der Luft liegen, so schreitet die Verwitterung noch weiter fort. In einem solchen Falle wurden nur 8,48 Proc. Wasser gefunden. Stellt man das zerriebene Salz über Schwefelsäure, so entweicht das Wasser ziemlich bald fast vollständig.

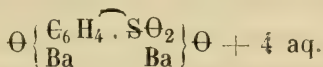
Nachdem ich mich durch die vorstehenden Versuche mit den Eigenschaften des phenylschwefelsauren Baryts näher bekannt gemacht hatte, liess ich Schwefelsäureanhydrid auf Phenol einwirken. Bei einer so

starken Säure schien mir die Mitwirkung von Natrium überflüssig zu sein. In einem mit Wasser abgekühlten Kolben, welcher krystallinisches Phenol enthielt, wurden so lange die Dämpfe von Schwefelsäureanhydrid geleitet, bis die Krystalle zu einem farblosen Syrup zerflossen waren. Nach vierundzwanzigstündigem Stehen des verschlossenen Kolbens wurde mit Wasser verdünnt und die milchige nach Phenol riechende Flüssigkeit mit kohlen saurem Baryt gesättigt. Das klare Filtrat lieferte beim Verdunsten einen Krystallbrei, der deutlich nach Phenol roch und durch eine anhängende Barytverbindung des Phenols, selbst nach wiederholtem Umkrystallisiren, stark alkalisch reagirte. Zur Reinigung wurde die Krystallmasse in Wasser gelöst, mit verdünnter Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction versetzt, dann das frei gewordene Phenol durch Erhitzen entfernt, und die filtrirte Flüssigkeit zur Krystallisation verdunstet. Es schossen jetzt dieselben aus zarten Nadeln bestehenden Drusen an, wie man sie bei der gewöhnlichen Darstellung des phenylschwefelsauren Baryts erhält. Die Krystalle reagirten vollkommen neutral, gaben mit Eisenchlorid ein prachtvolles Violet, und enthielten im lufttrocknen Zustande 10,15 Proc. Wasser und 25,39 u. 25,46 Proc. Barium.

Aus der Analyse und allen Eigenschaften der erhaltenen Verbindung geht hervor, dass das Phenol durch Schwefelsäureanhydrid und durch Schwefelsäurehydrat in dieselbe Säure übergeführt wird, in Phenylschwefelsäure. Zwei isomere Säuren, wie man sie aus dem Weingeist durch Einwirkung von Schwefelsäurehydrat oder Anhydrid erhält, existiren vom

Phenol nicht, wenigstens erhält man sie nicht bei dem von mir eingeschlagenen Verfahren.

Ich versuchte nun eine Verbindung der Phenylschwefelsäure mit 2 At. Barium¹⁾ darzustellen, indem ich genau so verfuhr, wie Piria zur Darstellung des sog. neutralen salicylsauren Baryts. Ich vermischte eine warme concentrirte Lösung des gewöhnlichen Barytsalzes mit einer heiss gesättigten Barytlösung, worauf sich sofort ein schwerer, aus mikroskopischen Kügelchen bestehender Niederschlag abschied, der nach dem Erkalten der Flüssigkeit gesammelt und mit kohlensäurefreiem Wasser gewaschen wurde. Die Verbindung war sehr schwer löslich und reagirte stark alkalisch. Sie war dem neutralen salicylsauren Baryt entsprechend zusammengesetzt und enthielt auch dieselbe Menge Wasser:



Die Formel verlangt 39,71 Proc. Barium, gefunden wurden 39,79 Proc. Von dem Krystallwasser entwichen 3 Aeq. (berechnet 7,83, gefunden 7,34 Proc.) bei 150°. Das vierte Aequivalent wird sehr hartnäckig zurückgehalten. Der ganze Krystallwassergehalt beträgt 10,43 Proc. Die Gewichtsabnahme bei 225° betrug 9,76 Proc.

Vermischt man die Lösung des Salzes mit Eisenchlorid, so tritt ebenfalls violette Färbung ein, aber weniger schön, und allmählig scheidet sich etwas Eisenoxyd ab.

¹⁾ Ba = 68,5.

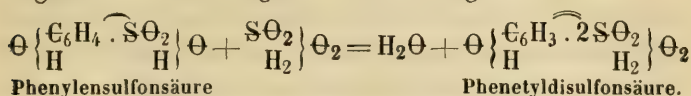
Dieses Salz spricht entschieden gegen die bisher für die Phenylschwefelsäure angenommene Formel: $\text{H} \cdot \text{C}_6\text{H}_5 \left\{ \begin{array}{l} \text{SO}_2 \\ \text{O}_2 \end{array} \right\} \Theta_2$. Wäre diese Formel richtig, so könnte ein Salz von der gefundenen Zusammensetzung nicht existiren.

Die Phenylschwefelsäure, oder besser Phenylsulfonsäure, enthält offenbar, ebenso wie die Salicylsäure (Phenylencarbonsäure), 2 Hydroxylatome, von denen das eine mit Sulfuryl, das andere mit Phenylen verbunden ist. Dem entsprechend reagiren die Salze mit 1 At. Base neutral, die mit 2 At. Base alkalisch.

Es konnte jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen, dass sich auch eine der Sulfosalicylsäure entsprechende Disulfonsäure werde darstellen lassen. Diese Säure entsteht in der That sehr leicht. Man braucht nur Phenylsulfonsäure oder ihr Barytsalz mit concentrirter Schwefelsäure zu erhitzen, dann mit Wasser zu verdünnen und mit kohlensaurem Baryt zu sättigen, so schießt beim Verdampfen das Barytsalz der neuen Säure an. Vom phenylsulfonsauren Baryt unterscheidet sich dieses Salz schon durch seine Form, seine geringere Löslichkeit (es bedarf bei 15° 5,1 Thl. Wasser zur Lösung), und sein Verhalten gegen Eisenchlorid, wodurch es nicht violett sondern rubinroth gefärbt wird. Ich nenne diese Säure Phenetyl-disulfonsäure, da sie das vom Benzol abstammende trivalente Radikal Phenetyl¹⁾ enthält, das mit zwei

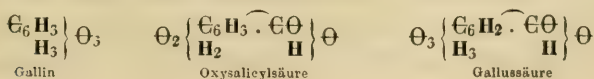
¹⁾ Benzol: $\text{C}_6\text{H}_6^{\circ}$, Phenyl: $\text{C}_6\text{H}_5'$, Phenylen: $\text{C}_6\text{H}_4''$, Phenetyl: $\text{C}_6\text{H}_3'''$, Phenetylen: $\text{C}_6\text{H}_2''''$. — Das Phenetyl ist das Radikal der sog. Pyrogallussäure, für die der Name Gallin passender sein dürfte; mit einer Valenz an Carbonyl gebunden, bildet es das Ra-

seiner Valenzen an zwei Sulfurylatome gebunden ist. Die Bildung der Säure aus der Phenylsulfonsäure ergibt sich aus folgender Gleichung:



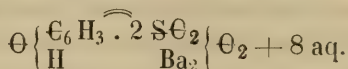
Um die Säure in grösserer Menge darzustellen, habe ich Phenol mit dem 10fachen Gewicht concentrirter Schwefelsäure vermischt, und die Mischung einige Stunden auf dem Wasserbade oder kürzere Zeit über freiem Feuer auf etwa 200° erhitzt. Darauf wurde mit Wasser verdünnt, mit kohlensaurem Baryt gesättigt und das Filtrat zur Krystallisation verdampft. Der phenetyldisulfonsaure Baryt schoss dann in kurzen dicken Prismen an, die gewöhnlich zu Drusen oder Krusten verwachsen waren, und durch einmaliges Umkrystallisiren vollkommen rein erhalten werden konnten. Am schönsten erhielt ich das Salz, als ich aus den neutral reagirenden Krystallen ein saures Salz darzustellen versuchte, indem ich die zerriebenen Krystalle unter Erwärmen in soviel Normalschwefelsäure löste, als zur Bindung der Hälfte des Baryts erforderlich war. Beim Erkalten der filtrirten Lösung krystallisirte das neutral reagirende Salz in grossen glas- und perlmutterglänzenden oblongen Tafeln mit zugeschärften Rändern, welche als Combination der vorherrschenden Längsflächen mit einem orthorhom-

dikal der Oxysalicylsäure. Die Carbonylverbindung des Phenetylens ist das Radikal der Gallussäure:



bischen Prisma von nahe 120° und mit einem stumpfen Längsdoma angesehen werden können, woran auch noch die Basisflächen vorkommen. — Ein saures Barytsalz scheint nicht zu existiren; als die Krystallisation des neutral reagirenden Salzes beendet war, blieb fast reine Phenetyldisulfonsäure zurück.

Die Analyse des Salzes führte zu der Formel:



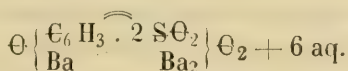
Sie verlangt 29,72 Proc. Barium, 13,88 Schwefel und 15,62 Wasser. Im Mittel von vier sehr nahe übereinstimmenden Analysen (Salze von verschiedener Darstellung) wurden 29,65 Proc. Barium, 13,93 Schwefel und 15,45 Wasser gefunden. Zur Austreibung des ganzen Wassergehaltes musste auf 225° erhitzt werden. Zwischen 100 und 120° entweichen 7 Aeq. Wasser.

Kocht man eine Lösung des phenetyldisulfonsauren Baryts mit kohlen-saurem Baryt, so wird Baryt aufgenommen und man erhält ein alkalisch reagirendes Filtrat. Etwas von diesem alkalischen Salze bildet sich auch schon beim Sättigen der erhitzten Mischung von Phenol und Schwefelsäure mit kohlen-saurem Baryt und in Folge dessen pflegen die vom phenetyldisulfonsauren Baryt getrennten Mutterlaugen stets alkalisch zu reagiren.

Dampft man diese Laugen auf ein kleines Volumen ein, so erhält man eine sehr unansehnliche Krystallisation, und in einem Falle hatte sich soviel von dem alkalisch reagirenden Salze gebildet, dass es mir gelang, dasselbe zu isoliren. Die Salzmasse

wurde durch Pressen von der Mutterlauge befreit und der Rückstand wiederholt mit wenig Wasser behandelt. In die Lösung ging hauptsächlich neutraler phenetyldisulfonsaurer Baryt, und es blieb ein pulverförmiges Salz zurück, das auch in siedendem Wasser schwer löslich war, stark alkalisch reagierte, und durch Eisenchlorid auf gleiche Weise gefärbt wurde, wie das neutral reagirende Salz.

Aus der Analyse ergab sich, dass in dem pulverförmigen Salze auch das dritte Wasserstoffatom der Phenetyldisulfonsäure durch Barium vertreten war. Die Zusammensetzung der lufttrocknen Verbindung entsprach der Formel:



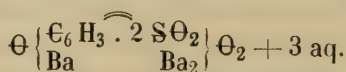
Sie verlangt 40,34 Proc. Barium, 12,56 Schwefel und 10,60 Wasser. Gefunden wurden 40,40 Proc. Barium (Mittel von 2 Bestimmungen) und 12,48 Proc. Schwefel. Bei 170° verliert das Salz 4 Aeq. Wasser (berechnet 7,07, gefunden 7,03 Proc.), und es bleibt ein Salz mit 2 Aeq. Wasser zurück, das nur schwierig den ganzen Wassergehalt verliert. Bei 225° betrug die Gewichtsabnahme 9,73 statt 10,60 Proc.

Die auffallende Erscheinung, dass dieses schwerlösliche Salz in die Mutterlauge übergeht, erklärt sich daraus, dass dasselbe in ansehnlicher Menge von dem neutralen Salz gelöst wird. Ob dabei eine Verbindung von bestimmtem Aequivalentverhältniss entsteht, habe ich nicht untersucht.

Ein anderer Weg zur Darstellung des Salzes besteht darin, dass man eine heisse concentrirte Lö-

sung des neutralen phenetyldisulfonsauren Baryts mit einer heiss gesättigten Barytlösung vermischt. Das sich alsbald abscheidende undeutlich krystalinische Salz enthält aber nur 3 Aeq. Krystallwasser, von denen 2 Aeq. ebenfalls bei 170° zurückgehalten werden.

Das lufttrockene Salz enthielt im Mittel von 2 Bestimmungen 42,63 Proc. Barium und verlor bei 170° 1,9 Proc. Wasser. Nach der Formel:



muss es 42,5 Proc. Barium enthalten und bei 170° mussten 1,86 Proc. Wasser entweichen.

Die freie Phenetyldisulfonsäure habe ich aus dem lufttrocknen neutralen Barytsalz durch Zersetzen mit der berechneten Menge Normalschwefelsäure dargestellt. Lässt man das Filtrat an der Luft verdunsten, so erhält man einen dünnflüssigen Syrup, der über Schwefelsäure rasch an Consistenz zunimmt, worauf die Krystallisation genau so beginnt, wie Mendius die Krystallisation der Sulfosalicylsäure beschreibt. Es bilden sich lange farblose seideglänzende Nadeln, die sehr regelmässig von einem gemeinsamen Mittelpunkt auslaufen. Nach wenigen Tagen verschwindet der Syrup vollständig und das Ganze ist in eine harte weisse Krystallmasse verwandelt.

Die Phenetyldisulfonsäure ist in hohem Grade hygroskopisch, sie zerfliesst sofort an der Luft, und eignet sich deshalb nicht für die Analyse. Von absolutem Weingeist wird sie reichlich, aber etwas langsam gelöst, in absolutem Aether ist sie unlöslich.

Die wässrige Lösung der Säure giebt mit Eisenchlorid dieselbe rubinrothe Färbung wie das Barytsalz, während die weingeistige Lösung violett gefärbt wird, genau so wie die Lösung der Phenylsulfonsäure, und die Farbe bleibt dieselbe auf Zusatz von Wasser. Ich muss es vorläufig dahingestellt sein lassen, ob durch Einwirkung des Weingeistes eine Reduction zu Phenylsulfonsäure stattfindet, es wäre diess sehr merkwürdig, da die Phenetyldisulfonsäure ebenso wie die Phenylsulfonsäure mit Wasser gekocht werden kann, ohne sich zu zersetzen.

Die Phenetyldisulfonsäure ist dieselbe Säure, die soeben Weinhold im Juliheft der „Annalen der Chemie“ unter dem Namen Oxyphenylendisulfonsäure: $2 \text{HO} \cdot (\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_2)'' \left[\begin{array}{c} \text{S}_2\text{O}_4 \\ \text{S}_2\text{O}_4 \end{array} \right] \text{O}_2$, beschrieben hat. Da aus meiner Untersuchung hervorgeht, dass die Säure 3 durch basische Radikale vertretbare Wasserstoffatome enthält, so konnte ich den von Weinhold vorgeschlagenen Namen, der nur für die von ihm aufgestellte Formel passt, nicht annehmen.

Ich glaube, dass die von mir angestellten Versuche ausreichend sind, um darzuthun, dass die Phenylsulfonsäure (Phenylschwefelsäure) nicht der Aethylschwefelsäure, sondern der Isäthionsäure zur Seite steht, dass sie also als eine Salicylsäure angesehen werden muss, in welcher das Carbonyl durch Sulfuryl vertreten ist. Auffallend ist es nur, dass es Mendius¹⁾ nicht gelang Salze der Sulfosalicylsäure mit 3 At. Base darzustellen; die Möglichkeit der Existenz solcher Salze stellt er übrigens nicht in Abrede

¹⁾ Annal. d. Chem. 103. 39.

war einigermassen geeignet, die verfrühten Hoffnungen, welche sich an die Bernard'schen Versuche sowohl für ein besseres Verständniss der physiologischen Leberfunction als auch für die Pathogenese des Diabetes geknüpft hatten, im Keim zu zerstören. Es ist daher begreiflich, dass man die Angaben Pavy's anfänglich mit entschiedenem Misstrauen aufnahm und längere Zeit fast ganz ignorirte, obwohl sich bald darauf auch Meissner¹⁾ auf Grund mehrerer Versuche für die Richtigkeit derselben aussprach. Neuerdings hat nun Ritter²⁾ unter Meissner's Leitung die Pavy'schen Versuche, hauptsächlich an Kaninchen, wiederholt und durchaus bestätigt gefunden. Das von ihm eingeschlagene Verfahren bestand darin, dass das ausgeschnittene oder ausgerissene Leberstück, in möglichst kleine Stücke zerschnitten, möglichst rasch in nahe stehendes, fortwährend im Sieden erhaltenes Wasser gebracht wurde. Das so bereitete Extract wurde nach Zusatz einer kleinen Menge Essigsäure filtrirt und auf Zucker geprüft. Die Probe geschah in der Weise, dass „zu dem gewöhnlich noch heissen Extract zuerst eine kleine Menge schwefelsaure Kupferlösung, darauf Aetzkali gesetzt und das Gemisch zum Sieden erhitzt wurde.“ Das Ergebniss dieser Versuche war, mit Ausnahme eines einzigen Falles (vgl. unten): „dass die an Glycogen reiche Leber des gesunden lebenden Kaninchens keine Spur von Zucker enthält, dass aber in derselben sofort nach dem Tode die Zuckerbildung beginnt“ (p. 72).

¹⁾ Jahresbericht für 1862, p. 310 ff.

²⁾ Ueber das Amylum und den Zucker in der Leber, Zeitschr. f. rat. Med., XXIV, p. 65—81.

Bei einigen Versuchen, welche ich im verfloffenen Sommer im Laboratorium des Herrn Prof. Städeler ebenfalls an Kaninchen anstellte, und wobei ich auf das Genaueste den Vorschriften Ritter's gefolgt war, erhielt ich zu meiner Ueberraschung mehrmals eine deutliche Zuckerreaction — weit häufiger aber eine undeutliche, verwischte, indem das Gemisch beim Kochen nur einen schmutzig-braungrünen Farbenton annahm, und beim Stehen kein rothes Sediment von Kupferoxydul, sondern einen flockigen, schmutzig-braunen oder auch gelblichen Niederschlag absetzte. In seltenen Fällen blieb auch jede Reaction aus. Wurde aber in den Fällen der letzteren Categorieen das Gemisch nachträglich mit einem reichlichen Ueberschusse von Kalilauge versetzt und nöthigenfalls mehrere Minuten hindurch im Kochen erhalten, so entstand jedesmal eine deutliche Zuckerreaction. Wurde endlich von der Ritter'schen Vorschrift insofern abgewichen, als zuerst eine Probeflüssigkeit aus genau abgemessenen Mengen titrirter Kupferlösung, reiner Weinsäure und Kalilauge (s. unten) bereitet, diese zum Kochen erhitzt, und das zu prüfende Extract während des Kochens zugesetzt wurde, so versagte die Reaction ebenfalls niemals.

Diese Ergebnisse mussten den Verdacht erwecken, dass das Ausbleiben der Reaction in den Ritter'schen Experimenten möglicherweise in der minder genauen Ausführung der Zuckerprobe seinen Grund hatte, indem dabei Weinsäure gar nicht und Kalilösung in unbestimmter, vielleicht zum Gelingen der Reaction ungenügender Quantität zugesetzt wurde. Ich musste also annehmen, dass das nach Ritter's Angaben ge-

wonnene Extract regelmässig eine Spur von Zucker enthielt; dieser Zucker brauchte aber deswegen nicht in der normalen Leber fertig zu existiren, er konnte, ebenfalls durch Schuld der Methode, in dem vom Organismus getrennten Leberstück bei dem zur Extractbereitung eingeschlagenen Verfahren künstlich producirt sein. So lag die Möglichkeit nahe, dass beim Eintragen in siedendes Wasser die Leberstückchen, obwohl zerschnitten, nicht augenblicklich im Inneren die Siedetemperatur erreichten und daher die Fermentwirkung nicht sofort vollständig inhibirt wurde, so dass noch etwas Glycogen in Zucker übergeführt werden konnte. Ritter selbst erhielt auf diese Weise in einem Falle die Zuckerreaction — indem, wie er meint, die Lebersubstanz nicht hinreichend fein zerschnitten war und die Stücke sich daher nur langsam erwärmten. Auch liess sich allenfalls daran denken, dass die beim Kochen gebildeten Producte leimgebender Substanz in der angesäuerten Lösung zum Theil eine weitere Zersetzung unter Abspaltung von Zucker erfahren haben konnten.

Diese Bedenken veranlassten mich, auf Anrathen des Herrn Prof. Städeler, zur Untersuchung der Leber ein anderes Verfahren einzuschlagen, wobei sowohl die Fermentwirkung augenblicklich und vollständig coupirt, als auch die Bildung von Leim etc. vermieden und endlich die Zuckerprobe in einer zweckmässigeren und sicherern Weise ausgeführt werden konnte.

Dem horizontal ausgestreckt gehaltenen Kaninchen wird durch einen queren Schnitt dicht unterhalb des proc. xiphoides die Bauchhöhle geöffnet, von der

vorliegenden Leber ein Stück abgerissen und sofort in einer bereit stehenden Reibschale mit Glaspulver und starkem Weingeist zerrieben. Der Weingeist wirkt hierbei momentan ein, so dass jede weitere Fermentwirkung ausgeschlossen wird, und in wenigen Secunden ist das weiche Organ — falls man ein nicht allzu grosses Stück genommen hat — auf das Feinste vollständig zerquetscht. Der durch vorheriges Zerschneiden verursachte (gewiss nicht unbedenkliche) Zeitverlust fällt somit hier ganz fort. Der so gewonnene weingeistige Auszug wird in ein Glas gespült, einige Minuten in gelinder Wärme digerirt, filtrirt, dann der Weingeist verdunstet, der Rückstand in nicht zu viel Wasser aufgenommen, unter tropfenweisem Zusatz von nicht mehr Bleiessig als zur Fällung eben nöthig ist, gefällt, filtrirt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, vom Schwefelblei abfiltrirt, und nach Entfernung des überschüssigen Schwefelwasserstoffs durch Erwärmen und Neutralisation mit einem Tropfen Natron zur Untersuchung verwendet. Statt der Behandlung mit Schwefelwasserstoff kann man auch ein etwas expediteres Verfahren einschlagen, indem man nach der Fällung durch Bleiessig das Filtrat mit Natron tropfenweise versetzt, bis die anfangs entstehende Trübung wieder verschwindet, das überschüssige Blei also in Lösung bleibt. Die Versuche zeigten, dass für die Ausführung der Zuckerprobe dieser kleine Bleigehalt ganz irrelevant ist.

Da es bekannt ist, dass die gemischte Fehling'sche Probeflüssigkeit zu Irrthümern Veranlassung geben kann, indem durch die bald rascher, bald langsamer erfolgende Zersetzung der Weinsäure eine

spontane Ausscheidung von Kupferoxydul stattfindet, so benutzte ich die Städeler'sche Mischung¹⁾, um die Möglichkeit einer solchen spontanen Reduction des Kupferoxyds gänzlich auszuschliessen; der kochenden Probeflüssigkeit wurde alsdann das auf Zucker zu prüfende Extract zugesetzt und das Gemisch drei Minuten hindurch in beständigem Kochen erhalten. Trat nach dieser Zeit keine Reaction ein, so wurde die Abwesenheit von Zucker als sicher constatirt angenommen.

Die in dieser Weise ausgeführten Proben ergaben bei sechs gesunden Kaninchen ein durchaus negatives Resultat; die Leber derselben enthielt während des Lebens keine Spur von Zucker. Bei fünf Thieren wurde parallel mit dem eben beschriebenen Verfahren ein möglichst gleich grosses, gleichzeitig oder selbst vorher abgerissenes Leberstück der Behandlung mit siedendem Wasser und Essigsäure nach Ritter's Vorschrift unterworfen. In allen Fällen gab das in letzterer Weise bereitete Extract deutliche Zuckerreaction, wofern nur Kali in hinreichender Menge zugesetzt und das Kochen der Flüssigkeit lange genug unterhalten wurde; dagegen enthielt das mit Weingeist in obiger Weise bereitete Extract niemals die geringste Spur von Zucker. Es kann also über die Superiorität dieses letzteren Verfahrens zur Entscheidung der in Rede stehenden Frage wohl kein Zweifel obwalten.

Bei einem einzigen Kaninchen — zufällig dem ersten, an dem ich diese Doppeluntersuchung vor-

¹⁾ Liebig und Kopp, Jahresbericht 1854. p. 747.

nahm — gab auch das mit Weingeist behandelte und zerriebene Leberstück eine zwar nur spurweise, aber doch deutliche Zuckerreaction. Da in diesem Falle die Gallenblase in dem ausgerissenen Leberstücke mit enthalten war, so drängte sich nachträglich die Vermuthung auf, dass ein Zuckergehalt der Galle vielleicht Ursache der Reaction gewesen sein könne. Es wurde daher weiterhin bei zwei Thieren die Gallenblase absichtlich mit herausgenommen und das somit gewonnene gallenhaltige Extract auf Zucker geprüft, wobei sich jedoch keine Spur einer reducirenden Wirkung herausstellte. Es muss also die Ursache des (jedenfalls als Abnormität anzusehenden) Verhaltens bei dem ersten Kaninchen dahingestellt bleiben; ich bemerke hier nur, dass das betreffende Thier in hohem Grade abgemagert und am ganzen Körper mit Räude behaftet war, so dass dieser Umstand möglicherweise bei dem differenten Verhalten seiner Lebersubstanz nicht ganz ohne Gewicht war.

Ritter erwähnt, dass bei den in Rede stehenden Versuchen auf die Herbeiführung der Narcose durch Aether- oder Chloroforminhalationen, und ebenso durch Morphinum, durchaus verzichtet werden müsse — indem, wie bereits Reynoso, Bence Jones, Coze u. s. w. angaben und theilweise auch Pavy bestätigte — unter solchen Umständen vorübergehender Diabetes-aufträte! Dieses Factum ist aber keineswegs constant, und übrigens auch der nothwendige Zusammenhang zwischen dem Erscheinen von Zucker im Harn und vitaler Zuckerbildung in der Leber ganz unerwiesen. Die beiden folgenden Versuche lehren nun, dass wenigstens die Aethernarcose bei Ka-

ninchen, wenn sie nicht in übertriebener Weise (bis zu deletärer Wirkung?) gesteigert wird, an sich keinen Zuckergehalt der Leber hervorruft.

Zwei kräftige Albino-Kaninchen inhalirten 1-1½ Minuten lang reinen Schwefeläther, wovon circa 80 Tropfen auf ein in geringem Abstände vorgehaltenes Tuch gegossen wurden. Nachdem gänzliche Anästhesie für mechanische Reize, comatöser Zustand und Myose eingetreten waren, wurde ohne heftige Unterbrechung von Seiten der Thiere der Bauchschnitt ausgeführt, und die herausgerissenen Leberstücke in der gewöhnlichen Weise untersucht. Nach einigen Minuten wurden die Thiere durch Verblutung getödtet. Die während des Lebens und bei fortbestehender Narcose entnommenen Leberstücke waren in beiden Fällen ganz zuckerfrei; auch der aus der Blase entnommene Harn enthielt keinen Zucker. Dagegen zeigten die post mortem entnommenen Leberstücke bei gleicher Behandlung eine stark reducirende Wirkung, wie dies auch bei nicht narcotisirten Thieren (vgl. unten) jedesmal der Fall war.

Ein drittes Kaninchen wurde mit zweifach Chlorkohlenstoff ($C_2 Cl_4$) in einer um den Kopf des Thieres gestülpten Blase durch drei Minuten lang fortgesetzte Inhalationen bis zu schwerer Vergiftung betäubt, so dass hochgradige Respirationsstörungen, Facialathmen und dispnoetische Convulsionen auftraten und das Thier todt zu sein schien. In diesem Stadium wurde die Bauchhöhle geöffnet und ein Leberstück herausgeholt, wobei sich zeigte, dass das Herz noch regelmässig, aber schwach, pulsirte. Die Leber enthielt in diesem Falle wirklich Zucker;

auch der aus der Blase postmortal gesammelte Harn gab die Zuckerreaction sehr deutlich. Es scheint demnach, dass nur eine bis zu letaler oder jedenfalls äusserst intensiver Intoxication gesteigerte Narcotisirung durch Inhalation die prämortale Zuckerbildung in der Leber — und vielleicht auch den Diabetes? — hervorruft.

Hinsichtlich der Ergebnisse bei nach dem Tode entnommenen Leberstücken stimmen meine Untersuchungen ganz mit den Befunden früherer Experimentatoren, namentlich auch Ritter's, überein. Bereits unmittelbar nach dem Tode zeigt das noch so vorsichtig zerriebene und mit Weingeist behandelte Stück der Lebersubstanz deutlichen Zuckergehalt, und es nimmt derselbe offenbar innerhalb kurzer Zwischenräume stetig und ausserordentlich rasch zu.

Ich schliesse diese Mittheilung mit dem Ausdrucke meines herzlichen Dankes gegen Herrn Prof. Städeler, der mir bei diesen wie bei anderen Versuchen im Laufe des verflossenen Sommers die freundlichste und wirksamste Unterstützung geschenkt hat.

Catalogue systématique et descriptif

des

Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich,

par

Ch. Mayer.

II. Mactrides et Pholadomyides.

Avant-propos.

Lorsqu'il y a onze mois, je promettais dans mon premier cahier de continuer ma publication de trimestre en trimestre, je m'exagérais singulièrement et les loisirs que je croyais avoir et la faculté d'extension du recueil dont je me sers. Reconnaisant désormais l'impossibilité matérielle d'aller aussi vite en besogne, je rétracte aujourd'hui ce que mes promesses avaient d'exagéré; mais en même temps, j'ai hâte de m'excuser du retard prolongé qu'a subi le présent article, en affirmant que ce retard n'est dû qu'au voyage imprévu, en congé de deux mois, que je viens d'accomplir.

Au moment où j'écris, et peut-être grâce à mon absence, aucune critique de mon premier article ne m'est encore tombée sous les yeux. Aussi bien, je profite de cette circonstance pour aller au-devant des observations auxquelles mon ouvrage peut donner lieu, en corrigeant moi-même les défauts qu'un nouvel examen m'y fait apercevoir.

Et quant à la forme, je regrette tout le premier que le petit format du recueil zuricois n'ait pas permis de suivre l'arrangement que j'avais adopté dans mon manuscrit et qui consistait à mettre les colonnes dans

le sens longitudinal de la page et au bas les annotations concernant la littérature. C'est qu'en effet, cet arrangement eut permis plus tard de faire suivre les listes dans l'ordre systématique, sans qu'elles fussent interrompues par les pages occupées par les citations et les diagnoses, et qu'il eut en même temps facilité la consultation des données de ces ordres différents. Mais, je le répète, en ce point, il y a eu cas de force majeure, car le remède proposé par l'imprimeur et qui consistait à réduire d'un tiers la longueur des colonnes, pour faire place à la littérature, n'eut été qu'un autre mal.

En second lieu, je puis m'imaginer que le mode choisi pour indiquer les niveaux géologiques ne plaira pas à tout le monde et déplaira particulièrement à bon nombre de Géologues allemands. J'avais même dans le principe l'idée d'aller au-devant de quelques désirs, en désignant ces niveaux par les noms de localités que je leur ai donnés en majeure partie; mais une dernière considération m'a retenu: c'est qu'outre que ces noms de couches sont encore loin d'être familiers à chacun, ils auraient dans le cas présent le désavantage de dire tantôt trop et tantôt trop peu; trop, en réunissant sous une même dénomination des assises d'âge peut-être différent, trop peu, en ne permettant point de distinguer certaines couches locales, qui peut-être acquièrent plus tard la valeur de niveaux géologiques, telles que la couche à Peignes de Léognan, Saucats, etc. (le Langhien I, a), les diverses assises des Etages parisien, bartonien, aquitainien, etc.

A ceux au contraire qui, sans vouloir s'encroûter dans les termes d'éocène, miocène et pliocène, trou-

veraient pourtant que je fais trop de distinctions, je dirai: N'y prenez pas garde. Libre à vous de ne distinguer que les Etages; mais alors qu'est-ce que mes chiffres, qui représentent des niveaux géologiques généraux, et mes lettres, qui indiquent des assises locales, qu'est-ce que tout cela vous fait?

Il me reste à répondre à l'observation verbale, qui m'a été faite par quelques savants, que l'évaluation d'objets d'Histoire naturelle n'est pas à sa place dans un ouvrage scientifique. A ces puritains de la Science, j'opposerai l'avis de MM. Béraud, Bourgeois, Caillaud, Rietmann, Rouault et Tournouer, qui m'ont déjà exprimé leur satisfaction au sujet de ma colonne d'évaluation, et j'apprendrai que nos collections zuricoises ont trois propriétaires différents: la ville, le canton et la confédération, et qu'elles sont réunies par contrat, dont une clause fixe, à dater de 1861, la part en proportion avec sa contribution annuelle, à laquelle pourra prétendre chacune des trois parties, dans le cas d'une dissolution de l'établissement.

A certain confrère enfin, qui trouve que mes évaluations sont trop basses, je répondrai que je ne crois pas m'être trompé quant aux espèces vulgaires et aux moules mal conservés, et que si j'ai ça et là taxé à trop bas prix une espèce fort rare, c'est que je la croyais moins clairsemée. C'est ainsi que le *Strombus coronatus* de Manthelan vaut en effet vingt francs au lieu de cinq, le *Strombus decussatus* de Termo-Fourà trois francs, etc. Du reste, chacun s'apercevra que dans mon premier cahier j'ai négligé d'évaluer les étiquettes. En me fondant aujourd'hui sur des exemples à moi connus et sur le travail, tant de détermination

difficile que d'enregistrement compliqué auquel nos séries donnent lieu, je crois ne pas dépasser les limites de la modestie en taxant chaque étiquette à cinquante centimes pour chacune de nos deux collections. Ce seront donc ces chiffres que j'ajouterai dorénavant à la valeur brute pour ainsi dire de nos lots de fossiles.

Zurich, le 11 Juillet 1867.

Charles Mayer.

Introduction géologique.

Aux douze Etages tertiaires précédemment établis — Etages parfaitement distincts, tant par leurs relations stratigraphiques (déplacement partiel des mers, changement de roche, etc.), que par le cachet particulier de chacune de leurs faunes — doivent aujourd'hui venir se joindre deux Etages nouveaux, ayant leurs places, l'un, tout à la base de la série, soit entre les Etages danien et suessonien, l'autre (désormais le douzième) entre le Tortonien et l'Astien. Le premier, dont l'existence pouvait déjà être soupçonnée en raison de l'immense lacune que présentait jusqu'alors la série marine crétacée-tertiaire, vient d'être fixé par la découverte en Flandre, à la base des terrains éocènes, de couches marines dont la faune toute nouvelle rappelle à certains égards celle du calcaire grossier; l'autre, que de nouvelles lumières me permettent aujourd'hui de reconnaître comme bon, vient d'être proposé par Mr. Séguenza*) pour les couches que naguère encore je considérais comme

*) Exposition universelle de Paris. 1867.

formant la partie inférieure de l'Étage astien. Ce nouvel accroissement du nombre déjà si considérable des Étages tertiaires donne décidément à cette formation une importance de beaucoup supérieure à celle des périodes crétacée ou jurassique et rend ainsi plus utile que jamais sa division en deux ou plusieurs groupes symétriques et naturels. Malheureusement, les faits s'opposent plus ou moins aux tentatives de cette nature, en ce qu'ils démontrent qu'aucune ligne de démarcation tranchée, soit sous le rapport stratigraphique, soit sous celui des fossiles, n'existe entre deux Étages sur tous les points en même temps, mais qu'au contraire, dans plusieurs bassins à la fois, tels ou tels Étages, tantôt ceux-ci tantôt ceux-là, se suivent d'une manière régulière et sont de proche en proche reliés les uns aux autres par une grande partie de leurs faunes. C'est à ces écueils longtemps ignorés que viennent actuellement se briser l'une après l'autre, toutes les anciennes classifications des terrains tertiaires, celles de MM. Deshayes et Lyell, aussi bien que celle de M. Elie de Beaumont et celle de M. Beyrich. Car, en effet, et puisqu'il faut le redire, qu'est-ce aujourd'hui que le „Pliocène“? Un simple Étage comme un autre, appuyé en Italie sur l'Étage précédent et relié aux Étages voisins par une si grande partie de sa faune, qu'il n'a presque plus d'espèces caractéristiques. Qu'est-ce que l'ancien „Miocène“? Le mélange de quatre Étages très distincts sous le rapport stratigraphique et dont le premier (l'Aquitainien) n'a de commun avec le quatrième (le Tortonien) que des espèces encore vivantes et quelques-unes qui apparaissent dès l'époque tongrienne. Qu'est-ce enfin que

„l'Oligocène“? La réunion de trois Etages liés entr'eux par une partie de leurs faunes dans le petit bassin du Nord de l'Allemagne, parce qu'il y a là par hasard une lacune au-dessous et au-dessus d'eux, mais qui ailleurs sont plus nettement séparés les uns des autres que l'inférieur et le supérieur ne le sont de l'Etage précédent ou suivant. Or, puisque ces termes et classifications n'ont plus aujourd'hui aucune raison d'être, pourquoi les conserver et pourquoi ne pas les remplacer par la classification si commode et si naturelle à la d'Orbigny et à la Opperl ?

Mais cependant, et puisqu'il serait vraiment bon d'établir une ou deux grandes coupures dans la trop longue série tertiaire, il est à mes yeux un mode de séparation qui bien plus que tout autre a pour lui l'avantage d'être à peu près naturel en même temps qu'il est commode et parfaitement symétrique. Ce mode est celui proposé par M. Hærnes et qui consiste à diviser les terrains tertiaires en deux groupes d'é-gale valeur, à l'instar des terrains siluriens, et de placer la ligne de démarcation de ces deux groupes entre l'Eocène et l'ancien Miocène, soit entre les Etages tongrien et aquitanien. C'est qu'en effet, n'en déplaise aux Géologues prussiens, c'est bien là, à la fin de l'époque tongrienne, que se sont produits en Europe les changements les plus importants, soit comme déplacement des mers, soit comme mutation des faunes. Et en premier lieu, sous le rapport stratigraphique, il y a eu là alors, dans le Nord de l'Europe: retraite de la mer de toute la partie anglaise, française et belge du bassin tertiaire et rétrécissement d'un tiers du bassin du Nord de l'Allemagne; dans le centre:

élévation générale et importante ou tout au moins première délimitation de toute la chaîne des Alpes, accusée par la présence de dépôts tongriens sur les montagnes de Faudon et St-Bonnet, de la Dent-du-Midi, des Diablerets, du Titlis, etc., et par la place qu'occupent les premiers dépôts marins de l'époque aquitanienne au pied de la grande muraille alpine; dans le Sud-Ouest de la France, enfin: rétrécissement et évasement considérable du bassin, accusé par des dépôts à peu près tous d'eau douce ou d'eau saumâtre, etc., etc. Sous le rapport paléontologique, disparition dans l'Etage aquitanien d'à peu près toutes les espèces „éocènes“, c'est-à-dire de celles qui relient encore en assez grand nombre le Tongrien aux Etages sous-jacents; extinction à peu près complète des Nummulites*), encore accumulées en nombre prodigieux dans les couches supérieures des zones alpine et méridionale de l'Etage tongrien (St-Jacques près de Rennes, Gaas, le Tuc-du-Saumon près de Dax, Faudon, Argentines dans les Alpes françaises, la Dent-du-Midi, les Diablerets; Acqui, Cassinelle, Pietra-Bissara, etc. dans l'Apennin piémontais; Vérone, Castel-Gomberto, etc.); enfin, première apparition des grands pachydermes et d'une foule de Mollusques encore existants. Mais je le répète, à ces données vient de rechef se choquer toute une série de faits de l'ordre paléontologique, qui sans détruire complètement la ligne de démarcation admise, en diminuent singulièrement la netteté et l'importance. Je veux parler du passage dans l'Aquitanien

*) Genre beaucoup plus important et caractéristique que M. Mathéron ne veut le croire. (Bull. Soc. géol. 1867, p. 221.)

du Nord et du Centre, où elles s'éteignent, d'un bon nombre d'espèces que l'on croyait jadis propres au Tongrien du Nord, et de l'apparition dans la zone méridionale de ce dernier Étage (Calcaire à Astéries, Gaas, Peirehorade; Carcare, Dégo, Acqui, Cassinelle; Castel-Gomberto, Salcédo, etc.) d'une quantité d'espèces jadis considérées comme caractéristiques des deux ou trois étages suivants. Tout cela prouve de jour en jour d'avantage la vérité de l'axiome linnéen *Natura non facit saltum*, mais n'empêche pas que la ligne de démarcation tracée par M. Hørnes ne soit bien au milieu de la série tertiaire.

L'espace me manque de nouveau pour donner ici un aperçu ou tableau synoptique des étages et couches tertiaires, tels que je les ai fixés dans mon grand tableau synchronistique de 1865. Je me borne donc encore cette fois à indiquer succinctement les changements en mieux que le progrès de nos connaissances me permet d'introduire dans ma classification. Ces changements, que chacun pourra facilement reporter lui-même à mon premier fascicule, se réduisent aux suivants :

1° En me soumettant tout le premier à la loi de bonne classification qui veut que tout nom d'étage soit emprunté à une localité où l'un des types marins de l'étage existe, et eu égard aussi à la répugnance naturelle qu'ont les Allemands à se servir du mot de Mayencien, j'abandonne ce nom d'étage et je propose de le remplacer par le nom de Langhien*) proposé

*) Les Langhe, longue et large chaîne de hautes collines entre Acqui et le Tanaro supérieur.

par M. Paréto (Bull. Soc. géol. 1865, p. 229) pour des couches marines, dont la masse (les couches à Ptéropodes et à Nautilus) appartient de fait au second étage néogène. Les deux niveaux de cet étage ayant pour types les faluns de Léognan et de Saucats, je reconnais encore qu'il vaut mieux les désigner par les noms de *Couches de Léognan* et de *Couches de Saucats*, que de leur donner des noms empruntés prématurément à des localités du bassin de Vienne, dont la stratigraphie n'est pas encore parfaitement en ordre.

2° La découverte récente, faite par M. Tournouër sur les confins des départements du Gers et des Landes, de couches identiques aux faluns de la Touraine, prouve enfin que ceux-ci ne sont pas simplement un facies des Couches de Saucats, mais appartiennent à un niveau supérieur, très distinct par ses relations stratigraphiques et par sa faune bien moins riche en espèces tropicales et beaucoup mieux fournie d'espèces méditerranéennes. Ce niveau étant intimement lié au niveau suivant (les Couches de Serravalle), sous les rapports stratigraphique et paléontologique, dans le Sud-Ouest et le Centre de la France aussi bien que dans le Jura suisse-allemand, il devient aujourd'hui nécessaire de le réunir à l'Étage helvétique. L'on voudra donc bien remplacer dans mon premier cahier le terme de Mayencien II b, par celui d'Helvétien I et ceux d'Helvétien I et II par ceux d'Helvétien II et III pour toutes les localités citées, sauf celles de la colline de Turin qui doivent rester, les unes, (Rio della Bateria, Villa Roassenda, Baldisséro inférieur) au niveau des Couches de Mantelan et, les autres, (Termo-Fourà, Pino, Baldisséro supérieur) au niveau des Couches de Serravalle. Les

couches à grosses Lucines du Pino, de Stazzano, et de Monte-Baranzone près de Modène en revanche, représentant en Italie le calcaire de Leitha du bassin de Vienne, doivent être placées au niveau des couches de Steinabrunn.

3° L'étage nouveau que, d'accord avec M. Séguenza, je propose aujourd'hui d'intercaler dans la série tertiaire, est sans contredit l'un des plus intéressants sous tous les rapports. Et d'abord, il constitue justement, par la place qu'il occupe ainsi que par sa faune, ce moyen-terme entre le „Miocène“ et le „Pliocène“ dont on avait besoin pour prouver l'inutilité de cette distinction. Il offre aux mêmes niveaux des dépôts marins, d'eau saumâtre et d'eau douce très étendus. Enfin, il relie en un seul faisceau une foule de dépôts dont la place dans la série n'était pas fixée d'une manière certaine, tels, que les couches d'eau saumâtre du bassin du Danube, la Mollasse d'eau douce supérieure de la Suisse, etc. Aussi arrive-t-il à son sujet le fait assez rare que, quoique délimité d'aujourd'hui seulement, il a déjà reçu plusieurs appellations. C'est en effet à son niveau moyen qu'a été donné par M. Heer le nom d'Etage œningien; à son niveau inférieur que se rapporte l'Etage sarmathien de M. Suess; et c'est pour les puissantes assises marines qui le représentent aux environs de Messine que M. Séguenza voudrait proposer le nom d'Etage zankléen. Malheureusement, toute cette terminologie pêche de plusieurs manières contre la loi qui doit présider à la dénomination d'un étage géologique: l'une a le triple défaut d'être empruntée à un village bien peu connu en Europe, de prendre pour type un dépôt d'eau douce et de n'em-

brasser que ce seul dépôt. Le second nom a des défauts semblables, en ce qu'il est emprunté à l'Histoire ancienne que tout le monde ne sait pas, qu'il a pour type un dépôt d'eau saumâtre et qu'il n'est appliqué qu'au tiers inférieur de l'étage. Le troisième enfin pêche par son classicisme, inintelligible à la majorité des Géologues. Dans ces circonstances, je crois qu'il m'est permis comme créateur d'une classification conséquente et logique de proposer pour l'étage en question un nom qui lui convient en tous points. Ce nom est celui d'Etage messinien.

Etant distrait de l'Etage astien, tel que je l'avais proposé dans mon premier fascicule, l'étage messinien comprend, cela va sans dire, trois niveaux différents, les Couches de Billowitz à la base, les Couches d'Inzersdorf au milieu et les Couches d'Eppelsheim en haut. Les assises principales qui forment le premier niveau sont: les couches à Cérithes et à *Maetra podolica* du bassin du Danube et de la Russie, les marnes à Cérithes de Stazzano et de Ste-Agate près de Tortone, et la mollasse sableuse, micacée et blanchâtre, du Nord de la Suisse. Au second niveau se relie les couches à Dreissénies (ou Congéries) du bassin du Danube et de Kertsch, la région des gypses supérieurs de l'Appennin septentrional, et la mollasse d'eau douce supérieure de la Suisse, etc. Au troisième niveau enfin se rattachent les cailloux roulés du Tortonais et du Plaisantin, les sables et cailloux à *Dinotherium* du bassin du Danube, du Jura et du bassin rhénan, et les dépôts analogues du Sud-Ouest de la France. Les marnes marines „mio-pliocènes“ des environs de Messine, en revanche, vu leur grande puissance, correspondront vraisemblablement aux trois niveaux à la fois.

Je termine cette trop longue introduction par une remarque, au sujet de mes noms d'Etages, à l'adresse des Géologues allemands. Bon nombre de Strati-graphes d'Outre-Rhin, attirés par les avantages de la classification à la d'Orbigny, ont adopté ses noms d'Etages, mais pour ne pas être obligés de se servir des mots français, ils ont imaginé de les tronquer, et ils écrivent ainsi Turon pour Turonien, Cenoman pour Céno-manien, Sinemur pour Sinémurien. Or, que si l'emploi de mes noms d'étages français rebute à leur patriotisme, je trouve qu'ils ont une manière toute simple de convertir ces noms en mots allemands. En effet, n'y a-t-il pas en allemand une foule de noms propres tirés du latin et qui se terminent en ian : Christian, Maximilian, Sebastian, Florian, etc.? Pourquoi donc ne dirait-on pas aussi bien en allemand Soissonian, Parisian, Bartonian, Ligurian, Tongrian, Aquitanian, Langhian, Helvétian, Tortonian, Messinian, Astian et Saharian? Et ne serait-ce pas un avantage pour la science que les Géologues allemands, anglais, français et italiens eussent à une lettre près la même terminologie?

1^{re} Classe: mollusques, 1^{er} sous-classe: Acépnates.

2^e Ordre: *Pilicypodes*; 2^e Sous-ordre: *Dimyaires*;
2^e Tribu: Dimyaires sinuallés.

8^e (21^e) Famille: **Mactrines.**

[Genres *Rangia*, *Desm*; *Maetra*, *L.*: (s.-g. *Leucoparia*, *May.*); *Eastonia*, *H* et *A. Adams*;
Lutaria, *Lam.*; (s.-g. *Metabola*, *May.*; *Myomactra*, *May.*; *Goniomactra*, *May.*) *Laminaria*, *May.*]

Numéros des registres.	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, frag. etc.	Provenance.
Genre <i>Maetra</i>, Linné.					
Groupe du <i>M. plicataria</i>.					
1. <i>Maetra Burdigalensis</i>, May.					
d. 813	Aquitainien I c	(2—3)	Z. — G. 1	1	C. M.
d. 814	» »	(3)	2 2	5	»
h. 203	Langhien I b	(2—3)	2 1	4	»
h. 204	» II	(3—2)	1 1	3	»
2. <i>Maetra striatella</i>, Lam.					
d. 812	Aquitain. I c	(3 4)	1 1	1,50	C. M.
d. 810	» II a	(1—2)	1 1	1,50	»
d. 811	» »	(3)	1 1	1,20	»
V.S. 9289	» »	(3)	— 1	1	acheté
f. 1021	Langhien I a	(1—2)	— 1	0,70	C. M.
h. 206	» b	(2—3)	1 1	2,50	»
f. 677	» »	(2—1)	1 2	2,50	»
f. 358	» »	(2—1)	— 1	1	»
Po. 2375	» ?	(3—4)	3 2	4	M. Hornes
h. 205	» II	(2)	— 1	1	C. M.

Numéros des registres	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs. cts.	Provenance.	
f. 1307	Langhien II	(4-5)	Z.30	G.20	12	C. M.
f. 1308	»	(3-4)	2	4	2	»
V.S. 9290	Helvétien III	(1)	1	—	3,50	»
? 3. <i>Maetra peregrina</i>, May.						
V.S. 9536	Helvétien II	(1-2)	1	—	1,50	M. Würtbg.
Groupe du <i>M. semisulcata</i> .						
4. <i>Maetra semisulcata</i>, Lam.						
V.S. 9855	Parisien I ?	(3-4)	2	1	1,30	C. M.
V.S. 9854	» ?	(3-4)	1	1	1,40	M. Caillaud
V.e. 203	» I c	(3-4)	—	1	0,60	C. M.
e. 595	» II	(4)	2	2	1,60	»
V.e. 41	» »	(3-4)	16	8	3,40	»
k. 267	Bartonien I	(3)	3	2	1,60	»
Du. 169	»	(3)	—	1	0,80	Dubois
5. <i>Maetra recondita</i>, Desh.						
V.e. 40	Parisien II	(3)	14	8	4	C. M.
6. <i>Maetra contradicta</i>, Desh.						
k. 268	Bartonien I	(3-4)	6	6	2,20	C. M.
k. 269	»	(3-4)	3	3	1,60	M. Morlet
Du. 172	»	(3)	—	1	0,90	Dubois
7. <i>Maetra compressa</i>, Desh.						
V.S. 9856	Parisien I ?	(2)	1	—	0,80	C. M.
a. 1621	Bartonien II	(1-2)	—	—	—	—

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur fres. cts.	Provenance.
i. 745	Aquitain. I c	St. Avit près de Mont-de-Marsan	(2-1)	Z. — G. 1	0,80	»
f. 1321	Langhien II	Saucats (type et var.)	(1-2)	3 1	3,60	»
c. 560	Helvétien I	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire)	(1)	— 1	3,50	»
c. 559	»	Manthelan, Bossee	(1-2)	1 1	4,20	»
V.S. 9505	» II	Othmarsingen (Argovie) (var.)	(2-1)	1 1	2,40	»
V.S. 9506	»	Killwangen » (var.)	(2-1)	1 —	1,50	»
c. 557	»	Niederhasli (Zurich)	(2-3)	3 3	3	»
? 10. Maetra Oppeli, May						
V.S. 9502	Langhien I ?	Kaltenbachgraben près de Rosenheim (Bav.)	(3-4)	5 5	2,50	C. M.
11. Maetra facilis, May.						
V.S. 9521	Helvétien III	Hagebuchtobel près de St. Gall	(1)	1 —	1,40	C. M.
Groupe du M. turonica.						
12. Maetra terminalis, May.						
f. 1361	Langhien II	Saucats près de Bordeaux	(1-2)	2 —	4,50	C. M.
Po. 3254	Helvétien I	Pont-Levoy près de Blois	(1)	1 —	3	»
13. Maetra helvetica, May.						
V.S. 9852	Helvétien I	Manthelan près de Tours ?	(1)	1 —	5,50	C. M.
c. 587	» II	Othmarsingen (Argovie)	(3-2)	2 1	2,20	»
V.S. 9512	»	Killwangen »	(2-3)	— 1	0,80	»
V.S. 9514	»	Niederhasli (Zurich)	(4)	12 8	3	»
c. 598	» ?	Root près de Lucerne ?	(3)	— 2	0,70	M. Mousson
V.S. 9830	» III	Belp près de Berne	(3-2)	3 3	2,20	C. M.

n. 66	"	muscuenerberg	"	(2)	—	1	0,80	"
V.S. 9533	"	Staad près de Rorschach (St. Gall)	"	(2)	—	1	0,70	"
14. Maetra turonica, May.								
Po. 3250a	Helvétien I	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire)	"	(2—1)	—	1	0,60	C. M.
Po. 3248	"	Ferrière l'Arçon	"	(2—1)	2	1	3,20	"
Po. 3250	"	Manthelan, Bossée, etc.	"	(3—2)	6	4	3,40	"
Po. 3249	"	Pont-Levoy près de Blois	"	(3—4)	8	8	4,20	"
V.S. 9511	II	Niederhasli (Zurich)	"	(2—1)	1	1	2,50	"
c. 566	III	Belp près de Berne	"	(3—4)	8	6	3,10	"
V.S. 9523	"	Marbachgraben, Belpberg près de Berne ?	"	(2)	—	1	0,60	"
c. 565	"	Steingrube près de St. Gall	"	(2—1)	1	1	1,50	"
c. 563	"	Hagebuchtobel	"	(3—2)	3	3	1,90	"
15. Maetra Rietmanni, May.								
c. 599	Helvétien II ?	Root près de Lucerne	"	(3)	1	1	1,20	M. Mousson
V.S. 9517	III	Belp près de Berne	"	(2—1)	—	1	0,80	C. M.
V.S. 9518	"	Stocken près de St. Gall	"	(3)	6	6	3	"
b. 64	"	Steingrube	"	(2—1)	1	1	1,80	"
b. 65	"	Hagebuchtobel	"	(4—3)	8	8	3,40	"
V.S. 9535	"	Staad près de Rorschach ?	"	(2)	—	1	0,60	"
16. Maetra antica, May.								
b. 70	Helvétien III	Hagebuchtobel près de St. Gall	"	(3)	4	3	2,40	C. M.
17. Maetra Gallensis, May.								
c. 567	Helvétien III	Belp près de Berne	"	(2—1)	—	1	0,80	C. M.
V.S. 9522	"	Stocken près de St. Gall	"	(3—2)	6	6	3	"
b. 69	"	Hagebuchtobel	"	(4—3)	10	6	3	"
c. 561	"	Martinsbrücke	"	(2)	—	1	0,70	"
V.S. 9534	"	Staad près de Rorschach	"	(2)	—	1	0,70	"

Numéros des registres.	Etages et assises.	Groupes	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valueur. fres. etc.	Provenance.
Groupe du <i>M. stultorum</i>.						
18. <i>Maetra stultorum</i>, Lin.						
c. 592	Helvétien I	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire)	(2-3)	Z. 4 G. 4	3,40	C. M.
c. 591	»	Manthelan	(1-2)	1 1	2	»
c. 590	»	Pont-Levoy près de Blois	(2-1)	— 2	0,90	»
V.S. 9531	» III	Staad près de Rorschach (St. Gall)	(2-3)	1 1	1,40	»
Po. 5774	Astien III	Monale près d'Asti	(3)	1 1	1,50	»
19. <i>Maetra spectata</i>, May.						
V.S. 9504	Helvétien II	Mauenheim au Nord d'Eugen (G.-D. de Bade)	(1-2)	1 —	1,50	C. M.
Groupe du <i>M. Adansonii</i>.						
20. <i>Maetra Adansonii</i>, Phil.						
Po. 3255	Helvétien I	Pont-Levoy près de Blois	(2-1)	1 1	3	C. M.
V.S. 9507	» II	Othmarsingen ? (Argovie)	(1-2)	— 1	0,90	»
V.S. 9508	»	Killwangen	(2-1)	1 1?	2	»
V.S. 9509	»	Niederhasli (Zurich)	(2)	2 2?	2,50	»
V.S. 9516	»	Hœri près de Bulach (Zurich)	(2)	— 1	1	M.E.d.l.l.
h. 68	»	Belp près de Berne	(2)	2 1	2,50	C. M.
f. 931	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq près de Bayonne ?	(2-1)	1 —	0,70	»
21. <i>Maetra sulcatina</i>, May.						

22. <i>Maetra syrtica</i>, May.									
h. 753	Helvétien II	Saucats près de Bordeaux		4	4	3,20		C. M.	
h. 754	» III	» »		2	2	2,10		»	
				(3-2)					
				(2)					
23. <i>Maetra glauca</i>, Born.									
h. 709	Helvétien III	Salles près de Bordeaux (var.)		1	—	2		C. M.	
b. 127	Sabalien III?	Satarno près de Naples		1	1	3		acheté	
				(2-1)					
				(2)					
Groupe du <i>M. solidissima</i>.									
c. 601	Langhien I?	St. Mary's River (Maryland)		1	1	3		M. Wagner	
				(3)					
24. <i>Maetra ponderosa</i>, Conrad.									
Groupe du <i>M. egena</i>.									
25. <i>Maetra aspersa</i>, Sow.									
h. 208	Langhien I b	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax		2	2	3		C. M.	
c. 597	Helvétien I	Rio della Batteria près de Turin		2	2	3		»	
Po. 7336	»	Baldissero		—	2	1,50		»	
Po. 6196	Helvétien II	Bocca do Cré (Ste. Marie-des-Açores)		—	1	1		»	
h. 706	»	Saucats près de Bordeaux		(3-2)	4	3,60		»	
V.S. 9851	»	Schwarzenberg près de Lucerne		(1-2)	—	3,50		M. Kaufm.	
					1				
Groupe du <i>M. contortula</i>.									
26. <i>Maetra contortula</i>, Desh.									
k. 270	Barlonien I	Mary (Seine-et-Marne)		8	8	2		M. Morlet	
k. 271	»	Beauval (Seine-et-Oise)		12	12	2,20		»	
k. 272	»	La Guépel		12	12	2,40		»	
				(3-4)					
				(4)					
				(3-4)					

Numéros des registres.	Étages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. ets.	Provenance.
V.S. 2	Ligurien II	Groupe du M. subtruncata.	(2)	Z. 3 G. 3	1,60	C. M.
		? 27. Maetra postera, May.				
		Côte du Samland près de Königsberg				
		28. Maetra triangulara, Ren.				
V.S. 9292	Aquitan. II ?	Kaufungen près de Cassel	(3)	1	1,40	M. Speyer
f. 1022	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, la Cassagne, Gien, à Saucats	(4)	30	4	C. M
f. 1023	"	Léognan près de Bordeaux	(3-4)	10	2	"
f. 1119	"	" Mairas	(3)	4	1,40	"
h. 209	"	" b Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(3-4)	10	8	"
f. 607	"	Saucats près de Bordeaux	(3-4)	16	10	2,30
f. 360	"	Léognan	(3-4)	6	6	1,60
h. 210	"	Moulin de Cabannes, Mandillot, à St. Paul	(4-5)	40	20	4
c. 574	II	Paulmy, Ferrière-l'Arçon (Indre et-Loire)	(5-4)	40	40	4
Po 3252	"	" (var.)	(3)	6	1	"
c. 584	"	Manthelan, Louhans, Bossée	(5-4)	40	40	4
Po. 3253	"	" (var.)	(3)	12	—	1,50
Po. 3246	"	Le Cléré près de Savigné	(3)	—	6	0,80
Po. 3251	"	Pont-Levoy près de Blois	(3)	8	8	1,80
Po. 7338	"	Rio della Batteria près de Turin	(3-2)	1	1	1,20
Po. 7337	"	Baldisséro près de Turin	(3-2)	1	2	1,20
h. 707	II	Saucats	(3)	16	12	2,40
c. 573	"	Othmarsingen (Argovie)	(4)	8	8	1,80
V.S. 9294	"	Magenwyl	(4)	4	4	1,50
V.S. 9295	"	Kiltwangen	(4-5)	10	10	2,20
V.S. 9296	"	Würenlos	(4-5)	5	5	1,50
c. 572	"	Niederhasli (Zurich)	(5-4)	30	20	3,50

C. n.	Localité	Formes	Quantité	Notes
c. 594	Blumenfeld en Hengau (A.-D. de Basse)		3	
V.S. 9293	Zimmerholz	(4)	4	
V.S. 9503	Mauenheim	(3-2)	1	1,40
c. 579	Termo-four à près de Turin	(2-3)	2	0,70
h. 708	Salles près de Bordeaux	(4-3)	12	1,60
V.S. 9298	Bords de la Reuss près de Lucerne	(2)	10	2,10
V.S. 9299	Rothsée	(2)	1	0,80
V.S. 9300	Stocken près de St. Gall	(2-1)	1	0,80
V.S. 9532	Stazzano	(3-4)	1	2
Po. 5052	Stazzano près de Novi (Piémont)	(1-2)	3	1,30
V.S. 9501	Castell'arquato, Lugagnano, Montézago	(3-4)	12	2,40
c. 577	Sassuolo près de Modène	(3-4)	12	2,40
Po. 5366	St. Lorenzo près de Bologne	(3)	3	1,30
Po. 5690	Girgenti (Sicile)	(3)	2	1,30
c. 581	Castelnovo près de Turin	(3-2)	1	0,70
c. 578	Monale, Val d'Andone, près d'Asti	(5-4)	2	1,20
c. 575	Lugagnano, Montézago, près de Plaisance	(3-4)	30	3
c. 576	Oliveto près de Bologne	(4)	4	1,60
Po. 5691	St. Lorenzo	(4)	6	2
Po. 5692	Palerme	(4)	4	0,70
c. 580	Caltanissetta (Sicile)	(3-4)	2	1,50
c. 582	Grotte di Mardolce près de Palerme	(3-4)	2	1,30
c. 571	Steppe de la Coumanie	(4-5)	12	8
Du. 309		(3)	1	0,70
				Dubois
29. Maetra modicella, Conrad.				
c. 593	Langhien I ?	(3)	1	0,70
	Yorktown (Virginie)			M. Wagner
30. Maetra congesta, Contr.				
c. 602	Langhien I ?	(4)	2	1
	James River (Virginie)			M. Wagner

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs. ets.	Provenance.
31. Maetra nucleiformis, May.						
c. 585	Helvétien I	Manthelan, Bossée, etc.	(3-2)	Z. 16 G. 8	4,60	C. M.
V.S. 9537	» II	Niederhasli (Zurich)	(2-3)	4 2	1,80	»
32. Maetra subtruncata, Dacosta (Trigonella)						
c. 569	Helvétien II	Niederhasli (Zurich)	(3-2)	2 2	1,80	C. M.
c. 570	Messinien? II?	Sutton? (Suffolk)	(5-4)	4 4	1,50	M.E.d.I.L.
Du. 175	Saharien II?	Steppe de la Commanie au Sud d'Astrachan	(3)	— 1	0,80	Dubois
c. 600a	» III	Grotte de Mardolce près de Palerme	(4)	6 6	1,60	M.E.d.I.L.
33. Maetra ovalis, Sow.						
Po. 6161	Helvétien II	Jolimont à Fribourg?	(2)	— 1	0,60	C. M.
Po. 2962	» »	Wykon (Lucerne)	(2)	1 —	0,70	M. Bachm.
c. 600	» »	Killwangen (Argovie)	(2)	— 2	0,70	C. M.
c. 586	» »	Niederhasli (Zurich)	(3-2)	4 4	1,40	»
34. Maetra solida, L.						
V.S. 9538	Helvétien II	Othmarsingen (Argovie)	(3?)	— 2	0,70	C. M.
V.S. 9540	» »	Niederhasli (Zurich)	(3-4)	8 6	2,20	»
35. Maetra constricta?, Wood.						
V.S. 9861	Helvétien II	Niederhasli (Zurich)	(2)	2 2?	1,80	C. M.
Groupe du M. podolica.						
36. Maetra podolica, Eichw.						
Wi. 68	Messinien I	Nexing près de Vienne	(5-4)	2 2	1,30	acheté
c. 583	» »	» » ?	(5-4)	2 1	1,20	»

Du. 170	»	Bereslaw (Dnièpre infér.) (var. ponderosa)	(4)	2	2	3
Du. 174	»	Constantinowka »	(4)	1	1	2,20
Du. 171	»	A 6 westres au Nord de Simphéropol »	(3)	1	1	1,40
Du. 168	»	Ak-Bouroun près de Kertsch (var. ponder.)	(4)	—	3	1
Du. 173	»	Gori près de Tiflis	(4)	2	2	3

Genre Lovellia, Mayer.

37. Lovellia consobrina, May.

V.S. 9530	Helvétien III	Hagebuchobel près de St. Gall	(1—2)	1	—	3,50	C. M.
-----------	---------------	-------------------------------	-------	---	---	------	-------

Genre Eastonia, H. et A. Adams.

Groupe de l'E. ægyptiaca.

38. Eastonia mitis, Mayer.

d. 342	Aquitan. I a	Martillac près de Bordeaux	(2—3)	1	1	2	C. M.
i. 734	» b	St. Avit près de Mont-de-Marsan	(2—3)	—	1	0,80	»
i. 735	» c	» » »	(2)	1	—	1,30	»
i. 736	» d	» » »	(3)	—	3	1,20	»
d. 341	» »	Larriey-Saucats près de Bordeaux	(2)	1	1	1,60	»
i. 737	» II a	St. Avit	(2)	1	1	2,30	»
d. 340	» »	Larriey-Saucats	(2)	3	3	2,80	»
i. 738	» b	St. Avit.	(3—2)	1	1	1,80	»
Po. 2373	Langhien II?	Gauderndorf près de Horn (Moravie)	(3)	1	—	1	M. Hœrnes
c. 530	Helvétien I	Paulmy près de Liguëil (Indre-et-Loire)	(2—3)	3	3	2,60	C. M.
c. 527	» »	Manthelan, Louhans	(2—1)	1	1	2,40	»
V.S. 9528	» III	Hüttingen près de Berne	(2)	—	1	1	»
c. 531	» »	Steingrube près de St. Gall.	(1—2)	1	—	2,50	»

Numéros des registres.	Etagés et assises		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs. cts.	Provenance.
39. Eastonia rugosa, Chemn. (Maetra).						
c. 524	Helvétien III	Imi-Hubel, Längenberg près de Berne	(3-4)	1	1,50	C. M.
c. 525	»	Belp près de Berne	(3-4)	4	3	»
V.S. 9230	»	Marbachgraben, Belpberg près de Berne	(3-2)	1	1,80	»
c. 526	»	Weinhalde, Münsingen	(2-1)	—	1,20	»
V.S. 9231	»	Hüttingen	(3-2)	—	0,80	»
c. 523	»	Rothsée près de Lucerne	(2)	1	1,60	»
V.S. 9232	»	Heinrichsbad près de St. Gall	(1-2)	—	1,50	»
V.S. 9233	»	Stocken	(1-2)	1	3	acheté
c. 522	»	Steingrube	(3-4)	4	4	C. M.
c. 521	»	Martinsbrücke	(2)	1	2	»
c. 531	Astien VI	Baldichieri près d'Asli	(3-2)	1	2	M. E. Sism.
Groupe de l'E. californica.						
40. Eastonia turonica, May.						
c. 528	Helvétien I	Manthelan, Louhans, Bossée près de Tours	(3)	2	6	C. M.
c. 529	»	Pont-Levoy près de Blois.	(3-4)	6	6	»
Genre Lutaria, Lamarck.						
Groupe du L. Capensis.						
41. Lutaria latissima, Desh.						
i. 153	Tongrien III	St. Morillon près de Bordeaux	(2)	1	1,70	C. M.
d. 823	Aquitain. I c	A Menou à Léognan	(2-1)	1	2,40	»
d. 330	» II a	Larriey-Saucats	(1)	—	1,50	»
f. 1025	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2-3)	3	3	»

b.	202	»	»	b	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(3)	3	3	5	»
f.	357	»	»	»	Léognan	(2-3)	2	1	3,50	»
f.	659	»	»	»	Saucats (et var.)	(2-3)	4	4	8	»
V.S.	9235	»	»	»	Kaltenbachgraben près de Rosenheim (Bav.)	(3)	1	1	2,20	»
f.	1304	»	»	II	A Capet à Saucats	(1)	—	1	1,20	»
V.S.	9237	»	»	III	Belp près de Berne (et var.)	(1-2)	—	1	2	»
V.S.	9238	»	»	»	Rothsée près de Lucerne	(2-1)	—	1	1,50	»
V.S.	9239	»	»	»	Heinrichsbad près de St Gall	(2 3)	2	1	2,20	»
V.S.	9241	»	»	»	Stocken (et var.)	(3)	6	4	5	»
V.S.	9242	»	»	»	St. Georges	(2-1)	—	1	1,80	acheté
V.S.	9243	»	»	»	Steingrube (et var.)	(2)	2	1	4	»
V.S.	9244	»	»	»	Hagebuchtobel	(3-2)	3	2	4,50	C. M.
V.S.	9245	»	»	»	Muschelberg	(2-1)	—	1	1	»
42. Lutaria latior, May.										
V.S.	9240	Helvétien III	»	»	Heinrichsbad près de St. Gall	(2)	1	1	6	acheté
V.S.	9250	»	»	»	Stocken	(2-3)	4	4	5	C. M.
V.S.	9251	»	»	»	Hagebuchtobel	(2)	1	1	3,60	»
43. Lutaria mutata, May.										
V.S.	9526	Helvétien III	»	»	Hagebuchtobel près de St. Gall	(1-2)	1	—	3	acheté
44. Lutaria turgida, May.										
h.	703	Helvétien II	»	»	Saucats près de Bordeaux?	(1-2)	1	—	0,90	C. M.
c.	518	»	»	III	Belp près de Berne	(1)	1	1	3,30	»
Groupe du L. Sieboldti.										
45. Lutaria arcuata, Desh.										
i.	151	Tongrien I	»	»	A Lesbarritz à Gaas près de Dax	(3-4)	2	2	2,40	C. M.
i.	152	»	»	III	St. Morillon près de Bordeaux	(3-4)	—	1	1	»
V.S.	9271	Helvétien III	»	»	Steingrube près de St. Gall?	(1)	1	—	1,50	»

Numéros des registres	Etages et assises	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs., ets.	Provenance.
46. Lutaria Deickei, May.					
V.S. 9248	Langhien I	(2)	Z. 1 G. —	2,40	C. M.
V.S. 9249	Helvétien III	(2—1)	1 1	2,40	»
V.S. 9525	» »	(1—2)	1 —	2,50	acheté
c. 546	» »	(1)	— 1	1,50	C. M.
47. Lutaria oblonga, Cbenn. (Mya)					
V.S. 9274	Helvétien I	(2—1)	—	1	C. M.
c. 517	» »	(2)	1 2	3,30	»
Po. 3239	» »	(2)	— 1	0,80	»
c. 516	» III	(2—1)	1 1	2,80	»
V.S. 9253	» »	(2)	— 1	0,80	»
V.S. 9236	» »	(2)	— 2	1,60	»
V.S. 9252	» »	(1—2)	— 1	1	»
V.S. 9288	» »	(1—2)	1 1	2,70	acheté
Po. 5446	Astien II	(2)	1 1	2	»
48. Lutaria Rietmanni, May.					
V.S. 9246	Helvétien III	(1)	1 1	3,30	C. M.
Groupe du L. Phillipinarum.					
49. Lutaria angusta, Desh.					
i. 729	Aquitain. I a	(3—2)	— 1	0,70	C. M.
i. 730	» » c	(3—4)	4 4	3	»
i. 731	» » d	(2)	— 1	0,80	»
d. 338	» » »	(3—2)	2 2	1,60	»
i. 732	» II a	(3)	2 1	1,60	»

Numéros des registres.	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs. cts.	Provenance.
c. 505	Helvétien III	(2-3)	Z. 5	3,50	C. M.
c. 503	»	(2)	1	2,60	»
c. 502	»	(2-3)	—	1,80	»
c. 501	»	(3-2)	1	2,80	»
V.S. 9254	»	(2)	—	0,70	»
Po. 4954	Tortonien	(2-1)	—	0,70	»
V.S. 9218	Messinien I	(3-2)	—	0,80	»
Po. 5445	Astien II	(2-3)	1	2,50	acheté
c. 512	» III	(3-4)	2	2	M.E.Sism.
V.S. 9524	»	(2)	—	0,70	C. M.
c. 513	»	(3)	—	1,50	M.E.d I.L.
52. Lutaria Stockensis, May.					
c. 508	Helvétien III	(2)	1	1,80	C. M.
c. 519	»	(4-3)	10	4	»
c. 504	»	(2)	—	0,80	»
53. Lutaria cuneata, May.					
V.S. 9269	Helvétien III	(2-1)	1, 1	2,60	C. M.
Groupe du L. sanna.					
d. 336	Aquitain. I a	(3-2)	1	1,70	C. M.
d. 334	»	(2-3)	—	0,70	»
d. 335	»	(3-2)	1	1,70	»
	»	(2)	—	0,80	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté, d'exemplair.	Nombre fres. ets.	Provenance.
55. Lutaria ovalis, May.				
c. 547	Helvétien III	(1-2)	1	C. M.
V.S. 9234	»	(2)	4?	»
c. 550	»	(1)	1	»
c. 549	»	(2)	2?	»
V.S. 9539	»	(2-1)	1	acheté
c. 548	»	(2)	2?	C. M.
56. Lutaria tellinaria, May.				
V.S. 9267	Helvétien III	(2-1)	3	C. M.
V.S. 9268	»	(2-1)	1?	»
57. Lutaria ambigua, May.				
c. 552	Helvétien III	(1-2)	1	C. M.
Sous-genre Metabola, May.				
Groupe du L. (M.) acnaces.				
58. Lutaria (Metabola) Gallensis, May.				
V.S. 9223	Helvétien III	(2)	1	C. M.
V.S. 9228	»	(2)	1	»
V.S. 9229	»	(3-2)	1	acheté
c. 539	»	(3-4)	14	C. M.
V.S. 9527	»	(2-1)	1	»
V.S. 9264	»	(2)	2	»
c. 535	»	(2-3)	5	»
		(3)	4	»

V.S. 9265 Helvetien III Museneberg près de St. Gallen (2) 1 0,90 »
 V.S. 9266 » Martinsbrücke (2) 1 0,90 »

9e (22e) Famille: Pholadomyides.

(Genres Goniomya, Ag.; Allerisma, King.; Pholadomya, Sow.; — Ceromya, Ag.; Gresslya, Ag.; Tyleria, Ad.

Genre Pholadomya, Sow.

Groupe du Ph. affinis

1. Pholadomya Studeri, May.

Po. 2201	Bartonien I b.	Niederhorn près de Thoune (Berne)	(3)	6	4	11	acheté
Po. 2228	»	Ralligstœcke »	(2)	--	1	1,20	»

Groupe du Ph. cuneata.

2. Pholadomya cuneiformis, May.

V.S. 9278	Tongrien	Dégo près de Savone (Piémont)	(1)	1	1	2,20	C. M.
-----------	----------	-------------------------------	-----	---	---	------	-------

Groupe du Ph. Haalensis?

3. Pholadomya speciosa, May.

k. 265	Parisien I	Le Kressenberg (Haute-Bavière)	(2)	1	1	2,50	acheté
--------	------------	--------------------------------	-----	---	---	------	--------

4. Pholadomya pholadoïdes, May.

k. 266	Parisien I	Stœckweid près de Waag (Schwytz)	(1)	1	1	2,20	acheté
--------	------------	----------------------------------	-----	---	---	------	--------

Numéros des registres.	Etages et assises.	Groupes et espèces.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs. ets.	Provenance.
Groupe du Ph. candida.						
5. Pholadomya helvetica, May.						
c. 369	Helvétien III	Rengloch près de Lucerne	(2-1)	1	1,50	C. M.
c. 376	Helvétien III	Bords de la Reuss près de Lucerne	(2-3)	2	4	"
c. 371	"	Rothsée	(2)	1	1,70	"
6. Pholadomya alpina, Math.						
c. 370	Helvétien III	Bords de la Reuss près de Lucerne	(2)	2	1,50	C. M.
c. 368	"	Stocken près de St. Gall	(2-1)	1	2,50	acheté
c. 374	"	Steingrube	(3-2)	2	5	"
c. 373	"	Hagebuchtobel	(1)	1	4,20	C. M.
c. 367	"	Martinsbrücke	(3-2)	2	5	"
V.S. 9287	"	"	(1-2)	1	4	"
7. Pholadomya recidorsata, Heru.						
V.S. 9285	Helvétien III	Stocken près de St. Gall	(1-2)	1	4,20	C. M.
V.S. 9286	"	Martinsbrücke	(1-2)	1	3,20	acheté
8. Pholadomya hesterna, Sow.						
c. 372	Astien II	Caltabiano (Sicile)	(1)	1	4,20	M. E. d. b. L.

9. Pholadomya virgulosa, Sow.

k. 274	Soissonien II	Laon (Aisne)	(2-1)	1	1	2,20	M. Hébert
--------	---------------	--------------	-------	---	---	------	-----------

10. Pholadomya margaritacea, Sow. (Cardita).

V.S. 1499	Londonien	Alnm-Bay (Ile de Wight)	(3)	2	1	3,50	M.E.d. b. L.
-----------	-----------	-------------------------	-----	---	---	------	--------------

11. Pholadomya Ludensis, Desh.

k. 273	Ligurien I	La Chapelle- St. Denys à Paris	(2-3)	1	1	1,70	M. Hébert
V.e. 351	»	Ludes près de Reims	(2-4)	6,1	4,1	4,	C. M.

12. Pholadomya Puschi, Goldf.

V.S. 9277	Bartonien II	Eigenthal, Mont-Pilate près de Lucerne	(1-2)	1	1	3,20	M. Pfyffer
V.S. 9282	Ligurien II?	Hæring au Nord d'Innsbruck (Tirol)	(2-3)	2,2	2,2	1,60	M. Gümbel
V.S. 9279	Tongrien	Dego près de Savone (Piémont)	(2-3)	1	1	2,50	C. M.
V.S. 9280	» II	Grognaudo près d'Acqui »	(3-2)	2	1	2,50	»
V.S. 9281	» »	Cassinelle »	(3-2)	2	1	4,50	»
f. 919	» III	St. Géours-en-Maremmne près de Dax.	(4-3)	8	4	10	»
V.S. 5927	Aputanien Ia	Tœlz (Haute-Bavière)	(3)	2	2	3	»
V.S. 5928	» »	Steinwand près de Tœlz	(3-4)	2,2	2,2	3	»

Groupe du Ph. Weissl.**13. Pholadomya Meriani, May.**

m. 551	Tongrien II	Aesch près de Bâle	(2-3)	1	2	5	M. Mérian
m. 552	» »	Charmôlle près de Porrentruy	(3)	—	2	2	M.E.d. b. L.

Littérature et diagnoses.

Famille des Mactrides.

L'arrangement de la famille des Mactrides que j'ai cru devoir adopter diffère en plusieurs points de celui qu'a proposé en dernier lieu M. Deshayes dans son grand ouvrage paléontologique. J'ai notamment retranché de la famille les genres *Anatinella* et *Cardilia* qui y ont été tolérés par mon maître et j'y ai en revanche introduit les genres *Eastonia* et *Lovellia*, démembrements des Mactres que M. Deshayes ne paraît pas accepter. Voici au sujet de ces changements les raisons sur lesquelles je crois pouvoir fonder ma manière de voir et d'agir :

Les Anatinelles se distinguent des Mactres et genres voisins par plusieurs caractères importants, dont aucun ne se retrouve dans cette famille. Et d'abord, chez elles, l'impression paléale est simple ou plutôt seulement tronquée en arrière, au lieu d'être nettement sinueuse; or, ce caractère, quoique il n'entraîne pas tout seul les coquilles qui le portent dans la tribu des Integropalliés, a en tout cas une importance plus que générale. Les impressions musculaires, au lieu d'être grandes et arrondies comme dans les Mactrides, sont, l'antérieure, allongée et étroite et, la postérieure, assez petite, à l'instar de celles des *Cochlodesmes* et des *Thracies*. Enfin, la charnière, au lieu d'être compliquée et pour ainsi dire sculptée sur la lame cardinale même, est à peu près réduite à un cuilleron allongé, presque entièrement dégagé du bord cardinal et ressemblant ainsi au cuilleron des Anatines et genres voisins. De tout cela il me semble résulter que les Anatinelles constituent une petite famille à part, à peu près intermédiaire entre les *Ostèodesmides* et les Mactrides. Libre du reste à ceux qui n'aiment pas les passages et les familles nombreuses, de joindre ce petit genre comme sous-famille au dernier des groupes de genres cités.

Le genre *Cardilia* est de longue date l'un des plus difficiles à classer dans la série des Lamellibranches. C'est qu'à une forme et à un mode d'ornementation qui ne se retrouvent guère que parmi les Lucinides et les Cardiides et à une impression palléale très intégrée et rapprochée du bord, il joint une charnière toute particulière et des plus compliquées, qui a une ressemblance lointaine avec celle des *Mactres*, mais qui s'en distingue fondamentalement par son emplacement en dehors du bord cardinal. Sans savoir, bien entendu, mieux qu'un autre où placer ce genre étonnant, à force de le comparer, j'ai acquis l'opinion bien arrêtée qu'il doit constituer une famille à part. Espérons que la place que devra occuper cette petite famille sera bientôt fixée par l'étude anatomique de l'animal.

Sous les noms de *Mactra rugosa*, *M. ægyptiaca* et *M. pellucida*, Chemnitz a le premier décrit trois coquilles que les auteurs récents ballotent, ainsi que les espèces voisines découvertes depuis, entre les Lutaires et les *Mactres*. C'est qu'en effet, par leur charnière autant que par leur forme, ces espèces sont parfaitement intermédiaires entre les deux genres, sans toutefois qu'elles passent à l'un ou à l'autre par des nuances insensibles. Or, ces caractères particuliers des coquilles en question, leur charnière munie de petites dents cardinales antérieures et postérieures, leur forme régulièrement ovoïde, leur sinus palléal large et arrondi, enfin leurs ornements spéciaux déterminent à mes yeux un excellent genre, que l'on ne saurait plus longtemps se refuser à accepter. Ce genre comprend jusqu'ici huit espèces qui se répartissent en trois groupes, les *E. mitis*, *rugosa*, *ægyptiaca* et *Solanderi*, *E. turonica*, *pellucida* et *californica* et *E. capillacea*.

Le genre que je propose d'appeler *Lovellia* a pour type le *Mactra* ou *Lutaria canaliculata* et comprend en outre les *L. rostralis* Desh. (*Mactra*), *Senegalensis* Phil. (*Mactra*), *plicatilis* Desh. (*Mactra*), *anatinoides* Reeve (*Mactra*), *pellucida* Desh. (*Mactra*), *thracioides* Ad. et Reeve (*Mactra*), *consobrina* May. et, je pense, *Nuttalli* Conr. (*Lutaria*). Ces espèces se distinguent

des *Mactres* par leur forme particulière, gibbeuse et penchée en arrière, par leur têt papyracé et subargenté à l'intérieur, par leurs plis ou stries d'accroissement excentriques, par leur grand sinus palléal et par leur charnière réduite à un cuilleron et à des dents avortées de *Mactrides*. Ce ne sont pas plus des *Mactres* que des *Céromyès* ou des *Pholadomyès*, et je trouve qu'il est de toute urgence de les distinguer. Je pense que c'est à ce genre que M. Gray a donné le nom de *Harvella*, mais comme je n'admets pas de noms barbares dans la Science j'ai remplacé ce terme anglo-latin par le nom propre de Reeve.

Je me suis permis après d'autres de corriger le nom de *Lutaria* trop longtemps souffert dans la Science et de remplacer les noms barbares de *Vanganella*, *Zenatia*, *Resania* et *Cypricia* par ceux de *Laminaria*, *Metabola*, *Myomactra* et *Leucoparia*, le premier ayant trait aux lames internes de la coquille, le second à la métamorphose du *Lutaria sanna* en une *Metabola*, le troisième, en raison des grandes impressions musculaires du *L. lanceolata*, et le quatrième, en raison de la blancheur du *Leucoparia cyprina*. Quant au premier nom, il va de soi qu'il est dérivé de *lutum*, la vase, et nom de *lutra*, la loutre; dès lors, et sous peine d'ouvrir les portes de la Science à tous les caprices et à toutes les absurdités, il faut nécessairement écrire *Lutaria*.

Enfin j'ai donné au *Lutaria impar*, le nom de *Goniomactra*, pour rappeler l'analogie de forme et d'ornementation qui existe entre ce sous-genre et les *Goniomyès*.

1. *Mactra Burdigalensis*, May., 1861, Journ. de Conchyl., 3^e sér., 4, pag. 351, pl. 14, f. 2.

Cette belle espèce me paraît être l'analogie fossile du *M. exoleta*. Elle s'en distingue extérieurement par sa forme moins transverse, plus élevée, qu'elle doit à ses crochets très pro-

éminents, et par sa carène beaucoup moins développée, remplacée par une simple strie.

2. *Mactra striatella*, Lam., 1818, Anim. sans vert., 1^e édit., 5, p. 473. — Bast., Mém. Soc. Hist. nat. Paris, 2, p. 94, pl. 7, f. 2. — M. Bucklandi, Defr., Dict. Sc. nat., 27, p. 550. — Høern, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 61, pl. 6, f. 2.

L'identité spécifique des *M. Bucklandi* et *striatella* est parfaitement certaine; il faut donc décidément abandonner le nom de *M. Bucklandi*, donné par DeFrance aux individus fossiles.

Le *M. striatella* se retrouve dans l'Helvétien supérieur du Portugal. Il habite actuellement les côtes de la Sénégambie.

3. *Mactra peregrina*, May.

M. testa ovato-transversa, paulum inæquilaterali, depressiuscula, compressa et planiuscula, tenui, transversim grosse plicata?; latere antico depresso, leviter concavo, obtuse angulato; postico paulo longiore, leviter arcuato, carinato, obtuse angulato; palliari late et irregulariter arcuato; lunula areaque applanatis, plicato-striatis?, umbonibus prominentibus, acutis. — Long. 14, lat. 22 millim.

Le demi-moule très net que je viens de décrire a une certaine analogie de forme avec les *M. angusta*, *dolabrata* et *Reevesi*, et c'est pourquoi je le place à tout hasard dans le grand groupe des *Mactres* plissées. En tout cas, il constitue une espèce particulière, rappelant par sa forme les *Mactres* éocènes ordinaires.

4. *Mactra semisulcata*, Lam., 1807, Ann. du Musée, 6, p. 412; 9, pl. 20, f. 3. — Desh., Coq. foss. Paris, 1, p. 31, pl. 14, f. 7—10; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 288. — *M. deltoïdes*, Lam.

5. *Mactra recondita*, Desh. 1860, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 290, pl. 18, f. 22—25.

Cette espèce et le *M. contradicta* sont très voisins du *M. compressa*. Les charnières sont les mêmes; la forme du sinus palléal varie d'individu à individu; enfin plusieurs de mes *M. recondita* ont plus ou moins de plis sur le côté antérieur.

6. *Mactra contradicta*, Desh., 1860. Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 288, pl. 18, f. 19—21.

7. *Mactra compressa*, Desh., 1830. Encycl. méth., 2, p. 399; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 291. — Dixon, Geol. of Essex., p. 88, pl. 3, f. 3. — *M. depressa*, Desh., Coq. foss. Paris, 1, p. 32, pl. 4, f. 11—14. (non Lam.). Espèce très voisine du *M. contradicta* et qui me semble n'en être qu'une grande variété. Elle est rare et dès-lors difficile à comparer avec sa voisine.

8. *Mactra Basteroti*, May., 1857. Journ. de Conchyl., 2^e sér., p. 178. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 65, pl. 7, f. 10. — *M. deltoides* Bast. (non Lam.)

Cette espèce ressemble un peu au *M. donaciformis*, des côtes de la Nouvelle-Zélande, et encore plus au *M. inæqualis* des côtes de la Chine; peut-être même qu'elle est spécifiquement identique à cette dernière. Ne pouvant pas résoudre la question à l'aide seul du dessin de Reeve et de la diagnose de *M. Deshayes*, je dois laisser à d'autres le soin d'éclairer la science à cet égard.

Le *M. Basteroti* varie considérablement, comme toute espèce très commune. A St-Avit, il passe au *M. cordiformis* par des nuances insensibles; dans les sables jaunes de Saucats, au contraire, il se rapproche peu à peu du groupe du *M. turonica* et y passe même par le *M. terminalis*.

9. *Mactra cordiformis*, Desh., 1854, Reeve, Monogr. of Mactra, pl. 2, f. 6.

Grâce à sa forme caractéristique, cette espèce est facile à reconnaître, même à l'état de moule: or, l'identité des caractères extérieurs des individus fossiles et de la figure citée est telle qu'à moins d'un miracle, ces différents objets ne peuvent former qu'un tout. C'est dommage que l'habitat actuel du *M. cordiformis* ne soit pas connu.

10. *Mactra Oppeli*, May.

M. testa ovato-transversa, inæquilaterali, compressa et planulata, tenui, lævi; latere antico latiusculo, rotundato; postico declivi et oblique subtruncato, angulato; lunala areaque ele-

ganter plicato-striatis; umbonibus parvis, acutiusculis, obliquis. — Long. 17, lat. 24 millim.

Il n'est pas absolument positif que cette espèce appartienne au groupe du *L. donaciformis*, et elle tient presque autant du groupe du *M. semisulcata* que de l'autre. L'inspection de la charnière et du sinus palléal, que l'état de mes échantillons ne m'a pas permis de faire, décidera plus tard de ses affinités. Par sa forme, le *M. Oppeli* s'approche un peu des *M. ornata* et *incarnata*, tout en étant plus inéquilatéral que la première et plus aplati que la seconde espèce. Bref, il ne paraît pas avoir d'analogue parmi les *Mactres* vivantes.

11. *Mactra facilis*, May.

M. testa trigona, alta, gibbosa, inæquilaterali, compressiuscula, tenui, lævi; latere antico brevior, concaviusculo, angulato; postico carinato, convexo, obtuse angulato; area lunulaque depressis, tenue plicato-striatis; umbonibus altis, acutiusculus. — Long. 18, lat. 22 millim.

Petite espèce, à caractères très francs, avoisinant les *M. polita* et *donaciformis*, mais beaucoup plus petite, encore plus étroite et à crochets plus élevés. Mon échantillon, à l'état de demi-moule, constitue sans aucun doute une espèce nouvelle.

12. *Mactra terminalis*, May.

M. testa ovato-rotundata, subtrigona, paululum transversa, subæquilaterali, compressiuscula, tenui et lævi; latere antico subconcavo, rotundato vel obtuse angulato; postico convexiusculo, angulato; palliari arcuato; lunula areaque eleganter striatoplicatis; umbonibus tumidiusculis, obtusis; cardine latiusculo, dente cardinali antico obliquo; sinu pallii latiusculo, rotundato. — Long. 20, lat. 24 millim.

Les trois individus que je prends pour types de cette espèce, ressemblent beaucoup au *M. stultorum*, mais s'en distinguent par les plissures du corselet et de la lunule et aussi par l'angle aigu du côté postérieur. Parmi les espèces exotiques semblables aucune n'a la forme exacte de ce type, le *M. symmetrica*, par exemple, étant trop allongé, le *M. mera* trop grand

et trop long et les *M. lurida*, *radiolata*, etc. trop courtes et trop bombées.

C'est en triant près d'un millier de *M. Basteroti* du falun de Saucats que j'ai rencontré les deux exemplaires du *M. terminalis* que j'en cite. Du reste, parmi les vingt exemplaires variants de la première espèce, que j'ai réunis sous le chiffre f. 1317, plusieurs s'approchent déjà beaucoup de la seconde et prouvent ainsi que même entre les groupes d'espèces il existe des passages insensibles.

13. *Mactra helvetica*, May.

M. testa trigona, alta, subæquilaterali, plus minusve compressa, tenui, lævi; lateribus obtuse angulatis; postico subcarinato, plus minusve depresso; area lunulaque depresso, plicato-striatis; umbonibus altiusculis, acutis, interdum tumidiusculis; sinu pallii latiusculo, obliquo, rotundato. — Long. 45, lat. 50 millim.

La forme haute et assez régulièrement triangulaire de cette espèce, jointe à sa minceur et à la présence de plis sur son corselet et sur sa lunule, la distingue des autres *Mactres* fossiles et des espèces des mers d'Europe. Quant aux espèces exotiques, il n'y a guère que les *M. lurida* et *radiolata* des Philippines à lui ressembler; mais celles-là sont plus petites, plus inéquilatérales et plus bombées. Les *M. maculata* et *Reevei*, des mêmes parages, appartiennent à un autre groupe d'espèces; de même, le *M. discors*.

J'ai pris jadis quelques individus légèrement obliques du *M. helvetica* pour le *M. artopta*; mais celui-ci a décidément les côtés lisses.

14. *Mactra turonica*, May., 1864, Hørn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 65, pl. 7, f. 9.

Espèce importante au point de vue du Darwinisme, parce qu'elle se relie par des passages insensibles, d'un côté, au *M. terminalis*, d'un autre, au *M. helvetica* et, d'un troisième, au *M. Rietmanni*, et qu'elle imite aussi souvent fort bien la forme

des jeunes *M. stultorum*, dont alors ses plis latéraux seuls la distinguent.

15. *Mactra Rietmanni*, May.

M. testa ovato-oblonga, transversa, valde inæquilaterali, plus minusve compressa, gibbosula; latere antico elongato, declivi, extremitate rotundato; postico brevi, plus minusve oblique subtruncato, carinulato, obtuse biangulato; area lunulaque depressis, plicato-striatis; umbonibus tumidiusculis, obtusis; sinu pallii paululum depresso, semiovali. — Long. 32, lat. 42 millim.

A peu près de la forme des *M. constricta* et *deaurata* du Crag, mais sans sinuosité au bord palléal, à têt mince et à plis latéraux bien prononcés. C'est une modification extrême du *M. turonica*.

16. *Mactra antica*, May.

M. testa ovato-transversa, subcuneata, inæquilaterali, paulum compressa, tenui, lævi; latere antico brevi, rotundato; postico elongato, subcarinato, declivi et applanato, extremitate obtuse angulato; area lunulaque depressis, eleganter plicato-striatis; umbonibus obliquis, obtusiusculis. — Long. 26, lat. 37 millim.

Revue faite des *Mactres* récentes, je trouve que mon espèce n'a point d'analogie parmi elles. Elle ressemble un peu aux *M. arcuata* et *artopta*, du Crag, mais elle est beaucoup plus petite, plus inéquilatérale et déprimée et se distingue en outre par ses plis latéraux.

17. *Mactra Gallensis*, May.

M. testa oblongo-transversa, triangulari, subæquilaterali, subventricosa, lævi vel irregulariter transversim striata; latere antico sæpe paulum brevior, subangulato; postico angulato; palliari late arcuato; area lunulaque distinctis, plicato-striatis; umbonibus prominentibus, satis tumidis, obtusiusculis; sinu pallii mediocri, obliquo, paulum angusto. — Long. 30, lat. 50 millim.

Semblable aux *M. hians*, *elongata* et *egena*, quant à la forme, le *M. Gallensis* diffère essentiellement de ces espèces, soit par ses plis latéraux, soit par la dépression des côtés, soit par l'ensemble de ses caractères; elle n'appartient à aucun de leurs groupes respectifs. Le Musée de Zurich possède une *Mactre* récente, étiquetée *M. brasiliana*, mais distincte du *M. fragilis*, qui est fort voisine du *M. Gallensis*, mais qui est plus aplatie et manque absolument de plis latéraux.

18. *Mactra stultorum*, L., 1767, Syst. Nat., édit. 12, p. 1126. — Phil., Sicil., 1, p. 10, pl. 3, f. 2. — Wood, Crag., 2, p. 242, pl. 23, f. 3. — Reeve, Monogr. gen. *Mactra*, pl. 4, f. 15.

En bien regardant à la loupe, j'ai re trouvé sur chacun de mes exemplaires suisses du *M. turonica* des traces non douteuses de plis latéraux, et c'est ce qui m'a empêché d'en réunir un seul au *M. stultorum*. Il est néanmoins vraisemblable que cette dernière espèce se trouve, si rarement que ce soit, dans le grès coquillier subjurassique, puisqu'elle a passé du niveau sous-jacent dans la Mollasse subalpine.

19. *Mactra spectata*, May.

M. testa rotundato-subtrigona, alta, inæquilaterali, medio-criter convexa, tenui, lævi; latere antico brevior, latiore, rotundato; postico late arcuato, depresso, obtuse angulato; palliari late arcuato; umbonibus valde prominentibus, obtusiusculis; area lunulaque lævigatis?; cardine arcuato, crasso, paulum dilatato; sinu pallii magno, obliquo, apice rotundato. — Long. 55, lat. 64.

Cette *Mactre* est assez remarquable pour qu'un examen attentif de ses caractères permette de la classer, malgré son mauvais état de conservation. Par sa charnière et par sa forme, elle vient se placer près des *M. stultorum* et *aropta*; mais elle est plus grande que ces espèces, moins renflée en outre que les *M. stultorum*, *inflata* et *lactea*, et moins oblique que le *M. aropta*. Quant aux espèces exotiques, *M. discors*, *obesa*, *edulis*, etc., je n'ai aucune raison pour croire l'une ou l'autre identique à mon espèce.

20. Mactra Andansonii, Phil., 1848, Malakoz. Zeitschr.; p. 152. — Reeve, Monogr. of Mactra, pl. 11, f. 49. — Le Lisor, Adans., Hist. nat. Sénég., p. 231, pl. 17, f. 16.

Les individus récents de cette intéressante espèce sont assez variables, quant à l'épaisseur et quant à la longueur et à la forme de son côté postérieur. C'est justement là ce qui rend la détermination des moules de la Mollasse difficile, parce que ceux-ci varient au même degré et arrivent enfin à imiter le *M. arcuata*, dont alors leurs plis latéraux et leur sinus palléal seuls les distinguent.

21. Mactra sulcatina, May.

M. testa parva, ovato-transversa, subobliqua et gibbosula, inæquilaterali, convexiuscula, subtenui, concentrice fere regulariter sulcata; sulcis flexuosis, postice obtuse angulatis; latere antico brevior, carinato, subtruncato et obtuse angulato; postico depresso, paululum arcuato, obtuse carinato; carina leviter flexuosa; latere palliari arcuato, postice leviter flexuoso; umbonibus tumidis; cardine angusto, dentibus lateralibus longiusculis. — Long. 12, lat. 15 millim.

Cette intéressante petite espèce est voisine du *M. Deshayesi*, May. (*M. semisulcata*, Desh., Proc. zool. Soc. 1854, non *M. semisulcata* Lam.); mais elle s'en distingue suffisamment par sa petite taille et par ses sillons persistants, pour que l'on doive l'en séparer.

22. Mactra syrtica, May.

M. testa ovato-transversa, inæquilaterali, compressa tenui, lævi; latere antico sublongior, rotundato; postico declivi, subcarinato, angulato; area lunulaque depressis, striatulis; umbonibus parvis, subacutis; cardine lato, dentibus tenuibus; sinu pallii lato, rotundato. — Long. 27, lat. 37 millim.

A peu près de la forme des *M. sericea* et *epidermia*, mais un peu plus déprimée et transverse et un peu plus développée du côté antérieur, différant du reste beaucoup à l'intérieur. Le *M. hians* ressemble d'avantage à mon espèce et pourrait bien en être le descendant, car il ne s'en distingue guère que par

sa taille majeure, par l'épaisseur de son têt et par sa convexité plus forte.

23. *Mactra glauca*, Born, 1780, Test. Mus. Cæs. Vindob., p. 51, pl. 3, f. 11—12. — Reeve, Monogr. gen. *Mactra*, pl. 4, f. 13. — Wood, Crag, 2, p. 241, pl. 23, f. 2. — *M. helvacea*, Chemn.

24. *Mactra ponderosa*, Conrad, 1834, Morton, Syn. org. Rem. cretac., Append., p. 3. — Non *M. ponderosa*, Eichw., 1830, quæ *M. podolica*, Eichw.

25. *Mactra aspersa*, Sow., 1840?, Catal. Coll. Tankerville, Append., p. 2. — Reeve, Monogr. gen. *Mactra*, pl. 14, f. 65. — May., in Journ. de Conch., 2^e sér., 2, (1857), p. 180; Azor. und Madeir., p. 16.

26. *Mactra contortula*, Desh., 1860, Anim. s. v. foss. Paris; 1, p. 292, pl. 18, f. 13—18.

27. *Mactra postera*, May., 1860, Faun. Kleinkuhren (Journ. trim. Soc. d'Hist. nat., Zurich.), p. 3.

28. *Mactra triangula*, Ren., 1814, Broc., Conch. foss. subap., 2, p. 535, pl. 13, f. 7. — Høern., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 66, pl. 7, f. 11.

A mes yeux, il est souvent impossible de distinguer les grands exemplaires de cette espèce du *M. subtruncata*, je veux dire qu'il y a évidemment passage entre les deux espèces. Ces passages s'observent particulièrement dans les Couches de Castell' arquato et de St. Acheul d'Italie et peut-être aussi dans les Couches de Serravalle de la Suisse.

29. *Mactra modicella*, Conr., 1834, Morton., Synop. org. Rem., Append., p. 3. — *M. clathrodon*, Lea, Contrib., p. 212, pl. 6, f. 223.

30. *Mactra congesta*, Conr., 1834, Morton, etc. p. 3; Sillim. Journ., 41, p. 343,

31. *Mactra nucleiformis*, May.

M. testa trigona, plerumque inæquilaterali, gibbosula, compressiuscula, solidula, lævi et nitidula; latere antico longiore, declivi, rotundato vel obtuse angulato; postico oblique sub-

truncato, obtuse angulato; area lunulaque marginatis, lævibus; umbonibus prominulis, acutiusculis; cardine angusto, brevi; dentibus lateralibus intus perpendiculariter tenuistriatis; sinu pallii obliquo, linguliformi. — Long. 9, lat. 11 millim.

En triant avec attention les *Mactres* triangula, si communes dans les faluns de Manthelan, l'on trouve de temps en temps un exemplaire d'une espèce plus irrégulièrement trigone, plus aplatie, lisse et luisante, et à charnière beaucoup moins développée. Cette espèce paraît se rapprocher du *M. nucleus*, tel que Reeve le donne et il s'agirait de savoir s'il y a entre les deux des différences un peu constantes. Provisoirement, je distingue l'espèce fossile de son analogue tropical à sa forme moins régulière, plus transverse et aux caractères de sa lunule et de son corselet. Je ne connais pas la charnière du *M. nucleus*.

32. *Mactra subtruncata*, Dacosta (*Trigonella*), 1778. Brit. Conch., p. 198. — Wood, *Crag Mollusk.*, 2, p. 247, pl. 24, f. 3. — Reeve, *Monogr. of Mactra*, pl. 17, f. 90.

33. *Mactra ovalis*, Sow., 1817, *Min. Conch.*, pl. 160, f. 5. — Wood, *Crag Mollusk.*, 2, p. 246, pl. 21, f. 1. — *M. dubia*, Sow. loc. cit., pl. 160, f. 2—4. — *M. elliptica*, Brown Reeve, loc. cit., pl. 18, f. 101.

Le grand nombre d'espèces que les couches inférieures et moyennes de l'Étage helvétique ont en commun avec le Crag inférieur, n'est plus surprenant dès que l'on admet que ce Crag appartient à l'Étage messinien, puisqu'alors, la différence entre les deux niveaux se réduit à l'épaisseur d'un étage.

34. *Mactra solida*, L., 1766, *Syst. Nat.*, ed. 12, p. 1126. — Wood, *Crag Moll. vulgaris*, *Chemn. Conch.*, 6, p. 230, pl. 23, f. 229. — *M. obtruncata*, Wood, *Crag Moll.*, 2, p. 248, pl. 24, f. 5?

Mes exemplaires fossiles vont parfaitement à ceux que j'ai recueillis sur les côtes de la Manche, à St. Malo, et comme quelques-uns de ceux-ci me paraissent être identiques au *M. obtruncata*, je me demande si cette dernière espèce n'est pas,

une simple variété du *M. solida* des mers d'Europe, espèce fort variable, comme on sait.

35. *Maetra constricta?* Wood, 1856, Crag Moll., 2, p. 249, pl. 24, f. 6.

Le mauvais état de mes exemplaires et leur taille un peu trop faible ne me permettent pas de les déterminer d'une manière certaine.

36. *Maetra podolica*, Eichw., 1830, Naturh. Skiz. Lith., p. 207, Leth. ross., p. 128, pl. 6, f. 9. — Hœrn., Foss. Moll. Wien. 2, p. 62, pl. 7, f. 1—8. — *M. ponderosa*, Eichw.

37. *Lovellia consobrina*, May.

L. testa ovato-trigona, inæquilaterali, compressa, tenui, concentricè irregulariter striata et rugata; latere antico longiore, hiantulo, arcuato, extremitate rotundato; postico attenuato, oblique truncato, obtuse angulato; umbonibus tumidiusculis, obtusis, obliquis; sinu pallii depresso, profundo. — Long. 42, lat. 54 millim.

Très voisine du *L. canaliculata*, quant à la taille et aux contours, cette espèce s'en distingue par plus d'aplatissement, par la dépression et le moins de largeur de son côté antérieur et par ses rugosités concentriques plus inégales et moins élevées. Il est néanmoins vraisemblable que l'espèce vivante soit le descendant de l'espèce fossile.

38. *Eastonia mitis*, May.

E. testa ovato-transversa, inæquilaterali, paulum ventricosa, plus minusve tenui et fragili, hiantula, concentricè irregulariter grossestriata, dorso radiatim denselirata; liris tenuibus, acutiusculis, undulatis. sæpe evanescentibus; latere antico breviorè, rotundato, lævigato; postico subtus convexo, subangulato, linea irregulari marginato, striis radiantibus tenuissimis, confusis vel oblique divergentibus ornato; cardine normali; sinu pallii profundo, semielliptico. — Long. 30, lat. 42 millim.

Espèce voisine de l'*E. ægyptiaca* encore plus que du *rugosa* mais à peu près constamment distincte par ses rayons

beaucoup plus minces et nombreux et par l'absence de stries excentriques sur le côté antérieur. Elle forme ainsi le passage du groupe des espèces à côtes rayonnantes aux espèces toutes lisses.

L'*E. ægyptiaca* existe non seulement à Ceylon, mais bien aussi dans la Mer Rouge; il n'est donc pas nécessaire d'en changer le nom, comme Reeve le pensait.

39. *Eastonia rugosa*, Chemn. (*Mactra*), 1782, *Conch.*, 6, p. 236, pl. 24, f. 236. — *Mactra rugosa*, Reeve. *Monogr. of Mactra*, pl. 20, f. 115. — *Lutraria rugosa*, Wood, *Crag. Mollusk.*, 2, p. 225, pl. 31, f. 26. — Høern., *Foss. Moll. Wien*, 2, p. 55, (p. p.) pl. 5, f. 4.

40. *Eastonia turonica*, May.

E. testa ovato-transversa, inæquilaterali, ventricosa, solidula, lævigata, vel striis incrementi irregulariter rugosa; latere antico brevior, subtus depresso, rotundato; postico paulum elongato, arcuato, subrotundato vel obtuse angulato; palliari arcuato; lunula parva, elliptica, submarginata, concaviuscula; umbonibus tumidis, obtusis; cardine normali; sinu pallii lato. — Long. 31, lat. 47 millim.

Cette espèce est-elle bonne ou n'est-elle qu'une variété de l'*E. pellucida*, des Philippines? C'est ce que la comparaison d'un certain nombre d'exemplaires des deux apprendra plus tard, en permettant de juger du degré de fixité de leurs caractères différentiels. Pour le moment, je distingue l'espèce fossile de l'espèce vivante, parce qu'elle a le têt plus épais, qu'elle est un peu plus renflée, que son côté antérieur est plus déprimé, son côté postérieur plus court et plus arqué, et son côté pal-léal moins droit. De l'avis de M. Deshayes, ces différences suffisent pour séparer les deux espèces.

41. *Lutaria latissima*, Desh., 1830, *Encycl.*, 2, p. 389, *Lam., Anim. s. v.*, 2^e édit., 6, p. 94. — Høern., *Foss. Moll. Wien*, 2, p. 57, pl. 6, f. 1 (var.).

Dès les couches inférieures de l'Étage langhien (à Léognan et à Saucats) cette espèce commence à varier et tend à se sé-

parer en deux types, l'un moins large, plus arqué et qui court vers le groupe du *L. arcuata*, l'autre plus large en avant, semblable au *L. Capensis*. Dans les couches helvétiques supérieures de la Suisse, un troisième type vient se mélanger aux deux autres : ici l'extrémité postérieure, au lieu d'être arrondie, est largement tronquée en sens oblique. Néanmoins, ces trois types sont reliés les uns aux autres par des nuances si nombreuses, qu'il ne serait pas logique d'en faire des espèces.

42. *Lutaria latior*, May.

L. testa ovato-elliptica vel subquadrata, transversa, latissima sed satis brevi, inæquilaterali, compressa et applanata, concentricè irregulariter striata; latere antico brevi, lato, rotundato; postico paulum attenuato, obtuse truncato, hiantulo; umbonibus parvulis, prominentibus, acutiusculis; sinu pallii lato, extremitate rotundato. — Long. 58, lat. 73 millim.

Voici l'espèce la plus courte et la plus large du genre. Il est difficile de distinguer les jeunes de la variété élargie du *L. sanna*.

43. *Lutaria mutata*, May.

L. testa elliptica, subpentagonali, transversa, paulum inæquilaterali, compressa, concentricè irregulariter grossestriata; latere antico elongato, paululum depresso, extremitate rotundato; postico paulum longiore, leviter attenuato, truncato et hiantulo; umbonibus parvis, acutiusculis. — Long. 40, lat. 66 millim.

Par le développement de son côté antérieur, cette espèce s'éloigne un peu des Lutaires typiques et semble se rapprocher du *L. (Myomactra) lanceolata*. Elle n'appartient néanmoins point à ce sous-genre, puisqu'elle n'en a ni la charnière, ni les impressions musculaires, ni la saillie interne.

44. *Lutaria turgida*, May.

L. testa elliptica, inæquilaterali, turgidula, concentricè irregulariter striata; latere antico brevi, paulum attenuato, obtuse angulato; postico elongato et dilatato, subtus late arcuato, extremitate compresso et subtruncato, mediocriter hiante; pal-

liari subrecto, postice leviter sinuoso; umbonibus depressis, sinu pallii lato, elliptico. — Long. 52, lat. 90 millim.

Lorsque j'ai établi cette espèce, en 1853, je n'avais pas encore étudié comme il faut le *L. latissima* de la Mollasse; depuis, j'ai reconnu que l'espèce actuelle était voisine de la variété tronquée de cette dernière et, comme je ne l'ai fondée que sur un exemplaire mal conservé, il me reste à présent des doutes sur sa valeur spécifique. Cette Lutare se distingue de sa voisine par un peu plus d'épaisseur, par la dépression et l'étroitesse de son côté antérieur, la forme arquée et presque arrondie de son côté postérieur, et par son côté palléal presque droit et même légèrement échancré en arrière. C'est donc, en tout cas, une variété extrême du *L. latissima*.

45. *Lutaria arcuata*, Desh., 1851, Proc. zool. Soc. Lond., p. 70. — Reeve, Monogr. of Mactra, pl. 2, f. 6. — *L. arcuata* May., Journ. de Conch., 1861, p. 59, pl. 3, f. 4.

J'ignorais encore, en 1861, qu'il existait déjà une Lutare du nom d'*arcuata* et je me doutais encore bien moins que cette espèce, vivant aux Philippines, fut identique à la mienne. Aujourd'hui, après une comparaison sérieuse des deux représentants du même type, je ne puis leur trouver que des différences insignifiantes et je suis ainsi forcé de les réunir, malgré leur énorme différence de niveau.

J'avais, tant que je m'en rappelle, trouvé à Gaas cinq exemplaires de cette espèce; mais j'en ai de bonne heure cédé deux, et mon plus bel individu, figuré dans le Journal de Conchyliologie, m'a été volé par un étudiant, un jour qu'une vitre de l'armoire qui contenait la faune de Gaas était brisée¹⁾, de sorte qu'il ne me reste plus qu'un échantillon passable, mais de petite taille. Or, ce jeune échantillon présente justement une troncature postérieure semblable à celle de la figure que

¹⁾ Je crois du reste savoir dans quel collection cet exemplaire a passé et j'espère le repêcher.

Reeve a donnée, et il porte en même temps des traces de la coloration brunâtre-violacée qui caractérise le *L. arcuata*.

La petite Lutaire que je cite sous le numéro V. S. 9271, reproduit si bien la forme de l'espèce, qu'il est très vraisemblable que c'en est un jeune individu. Il est fort bien à sa place en compagnie d'innombrables *L. sanna*, vivant aussi aux Philippines, et de beaucoup d'autres coquilles qui ont soit leurs identiques, soit leurs analogues dans les mêmes parages.

46. *Lutaria Deickei*, May.

L. testa subelliptica, leviter arcuata, inæquilaterali, compressa, irregulariter striata; latere antico brevi, declivi, plus minusve obtuse angulato; postico elongato, recto, extremifate oblique truncato; palliari latissime arcuato; umbonibus parvis, obtusis; sinu pallii maximo, apice subtruncato. — Long. 46, lat. 90 millim.

Voici encore une coquille fossile de la Mollasse helvétique subalpine qui a son analogue dans l'Océan pacifique. En effet, le *L. Deickei* ressemble extrêmement au *L. Sieboldti*, de l'île Vancouver, et ne s'en distingue que par la dépression plus forte du côté antérieur, par la légère convexité du bord cardinal postérieur, et par la troncature un peu plus forte de cette extrémité. Ces différences s'observent sur tous les individus de l'espèce que je connais, et ils suffisent ainsi pour la distinguer selon les règles en usage. L'espèce étant à peu près intermédiaire entre le *L. latissima*, var. *arcuata* et le *L. Sieboldti*, tend à prouver que les deux groupes auxquels ces types appartiennent sont reliés par des liens naturels.

47. *Lutaria oblonga*, Chemn. (Mya), 1782. Conch., 6, p. 27, pl. 2, f. 12. — Desh., traité élém., 1, p. 267, pl. 9, f. 9—10. — Reeve, Monogr. of *Lutaria*, pl. 2, f. 7. — *L. soleoides*, Lam. — *L. primipara*, Eichw. — Non *L. oblonga*, Hørn.. Foss. Moll. Wien, 2, p. 58, (p. p.) pl. 5, f. 6. (*L. Hørnesi*, May.) et 7 (*L. elliptica*).

Aucune des localités d'où cette espèce est citée n'est plus ancienne que les Couches de Manthelan; plusieurs même, telles

que Saucats, Turin, sont citées à tort et se rapportent évidemment au *L. elliptica*. En général, l'espèce est rare à l'état fossile et n'a atteint son maximum de développement qu'à l'époque actuelle, où elle abonde, de la Manche au Sénégal.

N'ayant jamais vu de *Lutaria* semblable à celle que M. Hœrnes donne, planche 5, figure 6, de ses bivalves, je ne doute pas que ce ne soit une espèce nouvelle et je m'empresse de la dédier à mon excellent ami. Cette espèce se distingue du *L. oblonga*, par son côté antérieur beaucoup moins déprimé, par l'antérieur droit et non fortement arqué, par le palléal moins arqué, par sa charnière moins oblique et par son sinus palléal étroit et horizontal, au lieu d'être large et oblique. Ce n'est pas non plus le *L. elliptica*, qui n'est jamais tronqué en arrière et dont la dent cardinale en V forme un angle plus ouvert. Si ces deux espèces passent l'une à l'autre, comme de juste, ce sera par des individus bien peu nombreux en comparaison du nombre d'échantillons typiques, du *L. elliptica* au moins.

48. *Lutaria Rietmanni*, May.

L. testa oblongo-trapezia, leviter arcuata, valde inæquilaterali, turgidula et robusta, transverse irregulariter striata et rugata; latere antico brevissimo, rotundato; postico elongato, subtus concaviusculo, extremitate compresso, oblique truncato, angulato; palliari leviter arcuato, cardinali fere parallelo; umbonibus validis, obtusis; sinu pallii profundissimo, lato, subelliptico. — Long. 46, lat. 95 millim.

L'espèce que j'ai sous les yeux est intermédiaire entre les *L. oblonga* et *maxima*, et à ce point de vue il est important de la décrire. Elle diffère du *L. oblonga* par sa forme plus épaisse et plus large, par son côté antérieur encore plus déprimé et plus court, par son extrémité postérieure plus fortement tronquée et anguleuse en bas. Elle se distingue par contre du *L. maxima*, par sa forme moins large et moins bombée, plus inéquilatérale et plus droite, ainsi que par sa truncature postérieure plus oblique. Je n'hésite pas à la déclarer

bonne espèce, quoique je n'en connaisse qu'un exemplaire imparfait.

49. *Lutaria angusta*, Desh., 1830, Encycl., 2, p. 390.

Comparaison faite d'une quarantaine d'individus du *L. angusta* avec le *L. elliptica*, je ne trouve de différences entre les deux espèces qu'en la petite taille (quarante millimètres au plus) et la fragilité du *L. angusta*. De plus, cette dernière offre, à l'instar du *L. elliptica*, une variété large et une variété étroite. Or, comme je ne connais point de *L. elliptica* ordinaire dans tout l'Étage aquitainien, je me crois en droit de prétendre que la première espèce est le devancier naturel ou, par ainsi dire, le fœtus de la seconde, et je ne tiens les deux espèces séparées que pour des raisons géologiques.

50. *Lutaria soror*, May.

L. testa elongato-oblonga, angusta, valde inæquilaterali, compressiuscula, transversim irregulariter striata; latere antico brevi, paulum declivi et attenuato, subangulato; postico prælongo, superne levissime concavo, extremitate compresso, oblique subtruncato; palliari leviter arcuato, medio sinuoso; umbonibus parvis; sinu pallii profundo, elliptico. — Long. 18, lat. 47 millim.

La longueur et la troncation du côté postérieur ainsi que sa légère courbure, qui rappellent un peu les *Lutaria* (*Metabola*), *Cumingi* et *Deshayesi*, distinguent suffisamment cette espèce de ses voisines les *L. angusta* et *elliptica*.

51. *Lutaria elliptica*, Roissy, 1818, Lam., Anim. s. v., 1^o édit., 5, p. 468. — Reeve, Monogr. of *Lutaria*, pl. 1, f. 3. — Wood, Crag. Moll., 2, p. 251, pl. 24, f. 1. — *L. oblonga*, Hørn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 50 (p. p.), pl. 5, f. 7 (non Chemn.).

52. *Lutaria Stockensis*, May.

L. testa elongato-oblonga, angusta, inæquilaterali, paulum compressa, transversim irregulariter grossestriata; latere antico brevior, subtus recto, extremitate rotundato; postico

elongato, recto, extremitate rotundato; palliari fere recto, medio leviter simoso; umbonibus parvis, acutis.

L'abondance de cette espèce dans une localité où le *L. elliptica* est fort rare, et son manque absolu dans un autre (Belp) où le *L. elliptica* est assez commun, permettent d'affirmer que l'une n'est pas simplement le jeune de l'autre, mais qu'elle en est un bâtard ou rameau latéral, destiné à disparaître de bonne heure, comme le *Turitella acuta*, par exemple en est un du *T. turris*. Ces faits s'accordent comme on sait très bien avec la théorie de Darwin.

53. *Lutaria cuneata*, May.

L. testa elongato-oblonga, angusta, inæquilaterali, paulum compressa, transversim irregulariter grossestriata; latere antico brevior, attenuato, obtuse angulato; postico paulum latiore, elongato, recto, fere perpendiculariter truncato; palliari late-arcuato, medio subsinuoso; umbonibus parvis, obtusis; sinu pallii profundo, elliptico. — Long. 87, lat. 85 millim.

Le *L. cuneata* tient un peu du *L. dissimilis*, mais il est encore plus allongé et son côté antérieur est plus long, plus rétréci et pointu, d'avantage encore que celui du *L. australis*. C'est une espèce ambigue, reliant le groupe du *L. elliptica* à celui de l'oblonga.

54. *Lutaria sanna*, Bast., 1825, Mém. Soc. Hist. nat. Paris, 2, p. 94, pl. 7, f. 13. — Hœrn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 56, pl. 5, f. 5. — *L. curta*, Desh., Proc. zool. Soc. Lond., 1854, p. 71. — Reeve, Monogr. of *Lutaria*, pl. 2, f. 5.

La comparaison attentive de la diagnose du *L. curta* que M. Deshayes a donnée et du dessin de cette espèce qui se trouve dans Reeve, avec mes exemplaires aquitaniens du *L. sauna* ne m'a pas laissé l'ombre d'un doute sur l'identité des deux espèces; je pense donc que M. Deshayes, qui a déterminé à Londres et loin de sa collection les *Mactres* et *Lutaires* de Cuming, aura un instant oublié l'espèce fossile, et qu'il est aujourd'hui tout le premier à reconnaître l'inutilité de la dénomination qu'il a faite.

J'ai depuis longtemps distingué sous le nom de *L. Gallensis*, une Lutaire à caractères particuliers assez fréquente dans la Mollasse suisse. Quelle n'a donc pas été m'a surprise et ma joie, lorsqu'en triant de nouveau un demi-millier de *L. sanna*, j'y ai trouvé à la longue des passages insensibles au sous-genre *Metabola* et en particulier à mon *L. (M.) Gallensis*. Les deux espèces étant communes dans la Mollasse de St-Gall, il sera toujours assez facile de contrôler l'exactitude du fait important que je signale ici. J'invite donc, dans l'intérêt de la Science et de la vérité qui est sa fille, un conchyliologue impartial et exercé à faire de son côté l'étude des matériaux concernant ce sujet intéressant. Il trouvera, vraisemblablement, à cette occasion, deux ou trois espèces nouvelles, que j'ai négligées faute d'exemplaires assez nombreux et concluants.

55. *Lutaria ovalis*, May.

L. testa ovato-rotundata, transversa, subæquilaterali, compressa et subplanata, concentrice irregulariter grosse-striata; latere antico paulum brevior, rotundato; postico leviter attenuato, subangulato, hiantulo; palliari late-arcuato; umbonibus mediocribus, obtusis; sinu pallii lato et profundo. — Long. 42, lat. 58 millim.

Voici une modification particulière du type du *L. sanna*, qui s'éloigne de la forme habituelle des Lutaires et rappelle celle des Tellines et des Trigonelles. L'espèce bien caractérisée est rare et je n'en connais encore, en tout, qu'une douzaine d'individus bien authentiques. Il ne faut pas confondre avec elle les individus déformés du *L. sanna* dont la forme est semblable; ceux-ci se reconnaissent à l'inégalité de leurs valves, dont l'une rappelle toujours le *L. sanna*.

56. *Lutaria tellinaria*, May.

L. testa ovato-oblonga, transversa, paululum angusta, subæquilaterali, compressa et planulata, transversim irregulariter striata; latere antico paulum brevior, leviter depresso, extremitate rotundato; postico paululum attenuato, oblique subtruncato, hiantulo; palliari late-arcuato; umbonibus parvis,

acutis; cardine angusto, fossula parva; sinu pallii lato et profundo. — Long. 28, lat. 50 millim.

Six des huit exemplaires sur lesquels je fonde cette espèce sont identiques et constituent à coup sur un type à part, voisin pour la forme du *L. lanceolata* et de certaines *Tellines* et *Psammobies*. Les deux autres sont plus douteux et tendent vers le *L. ambigua*.

57. *Lutaria ambigua*, May.

L. testa ovato-elongata, subpiriformi, transversa, inæquilaterali, convexa, transversim irregulariter grosse-striata; latere antico paulum brevior et latior, rotundato; postico attenuato, obtuse angulato, subcuneato vel rostrato, hiantulo; palliari late-arcuato; umbonibus tumidis, obtusis; cardine crasso, fossula magna; sinu pallii lato et profundo, apice paulum depresso. — Long. 37, lat. 70 millim.

Voisine du *L. tellinaria*, quant aux contours, cette espèce en diffère essentiellement par sa convexité, par la forme de son côté postérieur, par ces crochets et par sa charnière. Elle offre une certaine tendance vers le *L. elongata*, sans toutefois appartenir au même groupe.

Il se pourrait que les *L. tellinaria* et *ambigua* constituassent chacun un groupe à part. Je n'ai pas eu le temps de peser assez bien leurs caractères pour prendre une décision à cet égard.

58. *Lutaria (Metabola) Gallensis*, May.

L. (M.) testa oblongo-subquadrata, plus minusve vel elongata vel dilatata, paulum compressa, valde inæquilaterali, striis incrementi irregularibus, remotis, postice plus minusve distincte biangulatis; latere antico brevissimo, rotundato; postico elongato, subtus recto, ab umbonibus ad marginem inferiorem sæpe compressiore, extremitate sæpe leviter dilatato, subtruncato, hiante; palliari leviter sinuoso; umbonibus mediocribus, obtusis; sinu pallii lato et profundiusculo, apice rotundato. — Long. 36, lat. 60 millim.

Cette espèce est assez variable: jeune, elle se rapproche

souvent un peu du *L. (M.) Cumingi*; adulte elle ressemble beaucoup au *L. (M.) acinaces*, et ne s'en distingue extérieurement que par sa taille presque de moitié moindre, par un peu plus d'épaisseur, par son côté antérieur encore plus court et par les sinuosités moins prononcées de ses stries d'accroissement. Il est du reste certain que l'une est le devancier naturel et immédiat de l'autre, car entre les deux il n'y a pas de place pour une espèce intermédiaire.

Le miracle tout naturel du passage du genre *Lutaria* au sous-genre *Metabola* par modifications individuelles et insensibles, une fois qu'il aura été observé et contrôlé par plusieurs savants, sera une preuve irrécusable de la justesse de la théorie de Darwin.

Famille des Pholadomyides.

L'ordonnateur de la famille des Pholadomyides, M. Deshayes, l'a, comme on sait, réduite au seul genre-type, en réunissant à celui-ci les *Allérismes* et les *Goniomyes*, et en laissant à l'écart les genres *Céromya* et *Gresslya* qu'il fond aussi en un seul. Quoique je croie avoir hérité de mon célèbre maître l'horreur des genres inutiles et trop nombreux, je pense néanmoins que dans le cas présent, comme pour les *Mactrides*, l'éminent Malacologue s'est laissé entraîner un peu trop loin par son amour du bien et du vrai, et que pour le moment il vaut peut-être mieux conserver les trois genres cités, ne fusse que provisoirement, que de risquer de les rayer à tort. Je vais tâcher de défendre ma manière de voir :

Si, tel que M. King l'a en dernier lieu réformé, le genre *Allérisma* est en effet très voisin des *Pholadomyes*, il en diffère néanmoins par deux caractères principaux, à savoir par la nature granuleuse du têt et par les ornements qui s'en suivent. (Voy. Pictet, *Traité de Paléont.*, 2^e édit., 3, p. 371, pl. 72, f. 6.) Or, à mes yeux, ces différences sont trop importantes, trop fondamentales pour ainsi dire, pour ne donner lieu qu'à l'institution d'un sous-genre, aussi longtemps bien entendu que le

même têt n'aura pas été observé chez des *Pholadomyes* typiques; et, comme de plus les Allérismes sont propres aux terrains paléozoïques et n'en excluent pas les vraies *Pholadomyes*, je trouve que l'on ne peut encore se dispenser de les citer sous leur nom propre, d'autant mieux qu'il y a déjà bien assez de *Pholadomyes* sans cela.

Ce que je viens de dire peut en partie s'appliquer au genre *Goniomya* d'Agassiz. En effet, ici encore nous avons à côté d'une forme singulièrement constante et rarement imitée par des *Pholadomyes*, une ornementation toute différente, très particulière et caractéristique et, même chez les espèces où elle tend à s'effacer, jamais mélangée avec le système d'ornementation des *Pholadomyes*. Or, qui est-ce qui peut dire qu'à ces singuliers caractères de la coquille ne correspondaient pas des particularités de l'animal des *Goniomyes*? Et, si l'on distingue à juste titre cinq ou six genres dans la famille des Solénides et quatre ou cinq dans celle des Pectinides, parce que les animaux en sont un peu différents, il me semble juste de ne pas trop se hâter de réunir en un seul genre des coquilles plus distinctes entr'elles que celles de la plupart des genres indiqués.

Prenons à présent le genre *Gresslya*. Comme l'on sait, ce malheureux genre a le tort de posséder la même charnière simple que les *Céromyes* (et bien d'autres genres) et d'être en outre caractérisé, comme le genre cité, par la présence dans la valve droite d'une lame transversale partant des crochets pour se perdre à peu de distance du bord postérieur. Mais à côté de ce caractère encore ambigu, qu'est-ce que les deux genres ont de commun? Rien d'important, et bien au contraire. Ils se distinguent notablement et à première vue par la forme constante qui est propre à chacun d'eux (les espèces transitoires, par exemple, le *Ceromya Wabrensis*, sont plus que douteuses et pour ma part, loin d'en connaître de nombreuses, je n'en ai encore vu aucune); ils s'éloignent l'un de l'autre par la nature du têt, têt extrêmement mince chez

les Céromyes, plus épais, comme dans les Lutaires, chez les Gresslya; ils diffèrent enfin éminemment par leur mode d'ornementation respectif. Or, si l'on réunit dans le même genre deux types aussi essentiellement différents, il faut pour être logique en revenir à certains genres de Linné et fondre de rechef les Lutaires dans les Mactres, les Cythérées dans les Vénus, les Pétoncles dans les Arches et les Plicatules dans les Spondyles.

Quant à la question des affinités de famille des genres énumérés, elle est simple, comme on sait, et il ne s'agit que de savoir s'il faut adjoindre les Céromyes et les Gresslyes à la famille des Pholadomyides, ou s'il faut en faire une famille à part. Pour qu'une famille soit naturelle, il faut que les genres qui la composent diffèrent autant de ceux de la famille précédente que de ceux de la suivante. Or, poser cet axiome, c'est résoudre la question dans le sens de la réunion des Céromyes et Gresslyes à la famille des Pholadomyides, car rien ne ressemble plus aux Pholadomyes et genres voisins que les Céromyes proprement dites, et celles-ci entraînent nécessairement les Gresslyes avec elles. Après cela, et si l'on accorde beaucoup de valeur à la lame interne qui caractérise les deux derniers genres, l'on peut faire de ceux-ci une petite sous-famille, comparable à la sous-famille des Spondyles et Plicatules dans la famille des Pectinides.

Je n'admets point, cela va sans dire, les Homomyes, même à titre de sous-genre. Il me suffit, pour me justifier à cet égard, de dire que le *Ph. helvetica* qui serait une Homomye, appartient de fait au groupe du *Ph. alpina*.

1. *Pholadomya Studeri*, May., 1861, Journ. de Conchyl., 3^e sér., 1, p. 52.

2. *Pholadomya cuneiformis*, May.

Ph. testa subtrigona, parum ventricosa, valde inæquilaterali, transversim irregulariter rugata; latere antico brevissimo, dilatato, subplanulato, lævi?; postico elongato, valde attenuato-compresso, leviter truncato, mediocriter hiante; umbonibus

altis, subacutis; sinu pallii leviter obliquo. — Long. circ. 50. lat. 45 millim.

L'individu qui représente cette espèce est malheureusement détérioré du côté antéro-inférieur, de sorte qu'il est difficile de juger de la forme exacte et de la nature des ornements de cette partie. Cependant, certaines traces de plis encore visibles de ce côté, surtout vers les crochets, ainsi que la forme générale de la coquille permettent de présumer que le dit côté était très court et peu convexe, et de rapporter ainsi l'espèce au type du *Ph. cuneata*. En revanche, la compression plus grande des flancs et le manque de côtes longitudinales, même dans l'axe des crochets caractérisent suffisamment l'espèce comme nouvelle.

3. *Pholadomya speciosa*, May.

Ph. testa ovato-obtusa, ventricosa, subcylindrica, valde inæquilaterali, sublævigata, superne obscure parciradiata?; latere antico brevi, rotundato vel subtruncato; postico elongato, paululum attenuato, subtruncato et hiantulo; palliari late-arcuato, fere recto; umbonibus tumidis obtusisque; sinu pallii profundiusculo, aperto. — Long. 57, lat. 35 millim.

J'ai donné à cette espèce le nom de *speciosa* non parce que c'est une forme extraordinaire, mais parce qu'il se pourrait qu'elle fût identique au soit-disant *Lutaria speciosa*, attribuée à Münster par M. Schafhæutl (*Südbay. Leth. geogn.*, p. 172, pl. 39, f. 3). Mon exemplaire se distingue du fossile cité par sa taille de beaucoup moindre, par ses crochets plus élevés et qui se touchent, par son côté postérieur déprimé, par l'inférieur nullement sinueux et par le manque d'impressions musculaires bien prononcées; aussi est-il encore douteux qu'il appartienne à la même espèce. Or, comme en outre l'on ne sait pas si c'est Münster qui a déterminé le fossile de M. Schafhæutl, ou si ce dernier savant a pris le nom dans la collection de Münster, au Musée académique de Munich, j'ai le droit et le devoir de m'attribuer la dénomination de mon espèce, d'autant plus que celle-là au moins est une *Pholadomye* incontestable.

Voisine du *Ph. Haalensis*, cette espèce en diffère par sa forme plus courte, plus cylindracée, moins pointue et plus nettement tronquée en arrière, ainsi que par le manque de plis transverses.

4. *Pholadomya pholadoides*, May.

Ph. testa prælonga, ventricosa, subcylindrica, valde inæquilaterali, in medio radiatim costellata?; latere antico brevissimo, rotundato; postico elongato, oblique subtruncato, hiantulo; palliari et cardinali fere rectis, subparallelis; umbonibus approximatis oblique depressis, tumidiusculis, obtusis. — Long. 85, lat. 45 millim.

L'état de conservation du moule sur lequel je fonde cette espèce est tel qu'il permet à peine de déterminer le genre auquel celle-ci appartient. Cependant, sa forme générale, le baillement postérieur, la position et le rapprochement des crochets, enfin les traces de l'aire cardinale parlent en faveur des *Pholadomyes* plutôt que de tout autre genre; et, comme il n'y a dans les terrains tertiaires que les *Ph. Haalensis* et *speciosa*, dont les contours rappellent un peu mon fossile, je crois devoir le placer provisoirement dans le voisinage de ces espèces.

5. *Pholadomya helvetica*, May.

Ph. testa subelliptica, arcuata, parum ventricosa, valde inæquilaterali, transversim irregulariter rugata; latere antico brevissimo, rotundato, postico elongato, truncato, valde hiante; palliari valde arcuato; cardinali concavo; umbonibus tumidis, obtusis; sinu pallii majusculo, obliquo. — Long. 80, lat. 48 millim.

Cette espèce se distingue facilement du *Ph. Studeri*, à sa forme moins renflée, plus inéquilatérale et arquée, à ses plis moins grossiers et réguliers et à sa troncature postérieure. Les cinq exemplaires que j'en ai sous les yeux sont plus ou moins mal conservés; mais le Musée de Berne en possède un de fort beau, trouvé au Rothsée par M. le professeur Mousson.

6. *Pholadomya alpina*, Math., 1842, Catal. méth., p. 136, pl. 11, f. 8. — Hærn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 51, pl. 4, f. 1—2. — *Ph. arcuata*, Ag., Etud. crit., p. 63, pl. 2, f. 1—8.

Le seul caractère à peu près constant de cette espèce, qui la distingue du *Ph. Puschi*, est la troncature et le large bâillement du côté postérieur. Cependant, je connais quelques exemplaires ambigus sous ce rapport, et je présume que les *Ph. quæsita* et *corbuloides* ne sont aussi que des individus moyens termes entre les deux espèces.

L'exemplaire du Martinsbrücke, numéroté V. S. 9287 s'approche déjà beaucoup du *Ph. candida*, par sa forme droite et subcylindrique. Il fait espérer que l'on pourra plus tard prouver que l'espèce vivante est le descendant du *Ph. alpina*.

7. *Pholadomya rectidorsata*, Hærn., 1861, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 53, pl. 4, f. 3.

Voilà, j'espère, une bonne espèce, que personne n'ira réunir au *Ph. alpina*, à titre de variété. Si cependant la théorie de Darwin est juste, il faut bien que ces deux espèces passent l'une à l'autre, à moins qu'elles ne proviennent toutes deux d'un troisième type. Or, les deux exemplaires de *Pholadomyes* de la Mollasse, que je réunis avec raison au *Ph. rectidorsata*, offrent justement ces tendances vers le *Ph. alpina*, en ce que leur bord cardinal est tant soit peu concave.

8. *Pholadomya hesterna*, Sow., 1844, M. C., pl. 629. — Wood, Crag Molluska, 2, p. 266, pl. 30, f. 1. — *Ph. Philippii*, May., Journ. de Conchyl., 2^e sér., 2 (1857), p. 176.

Ne connaissant encore, en 1857, ni les derniers cahiers du *Mineral Conchology*, qui manquaient à notre Bibliothèque, ni la seconde partie du *Monograph of the Crag Mollusca*, qui ne faisait que de paraître, j'ai commis la faute involontaire de donner un nouveau nom à une espèce déjà décrite. Voilà ce que c'est que de travailler avec des matériaux de comparaison incomplets et insuffisants, comme on y est d'ordinaire obligé loin des grands centres scientifiques.

Je me rappelle avoir vu dans la collection de M. Deshayes une énorme *Pholadomye*, fossile de l'Astien supérieur d'Alger, qui est voisine du *Ph. hesterna*, si elle ne lui est pas identique. Enfin, je me demande si le *Ph. alpina* que cite M. Hær-

nes de l'Astien de Castell' arquato n'est pas aussi plutôt le *Ph. hesterna* que toute autre espèce.

9. *Pholadomya virgulosa*, Sow., 1844, Min. Conch., pl. 630, f. 1. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 279, pl. 9, f. 9—10.

10. *Pholadomya margaritacea*, Sow. (*Cardita*), 1821, Min. Conch., pl. 297, f. 3.

Le futur monographe des *Pholadomyes* tertiaires, muni d'à peu près tous les matériaux connus, sera certainement embarrassé pour délimiter comme il faut les espèces des groupes du *Ph. candida* et *Puschi*, tant toutes ces formes sont voisines et variables.

11. *Pholadomya Ludensis*, Desh., 1860, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 280, pl. 9, f. 1—5.

Parmi mes nombreux exemplaires du *Ph. Puschi*, il en est un seul qui présente à peu près la même forme arrondie du côté antérieur que le *Ph. Ludensis*; aussi, ce caractère à lui seul distingue-t-il suffisamment ces deux espèces voisines.

12. *Pholadomya Puschi*, Goldf., 1842, 2, p. 273, pl. 158, f. 3. — Bell., Mem. Soc. géol. France, 2^e sér., 4, p. 230. — *Ph. Esmarcki*, Pusch, sec. Schafh., Südbay. Leth. geogn., p. 177, pl. 43, f. 11. — *Ph. lignitica*, Schafh., eod. loc., p. 178? — *Ph. Delbosi*, Mich^{ti}, Etudes s. l. Mioc. inf., (Naturk. Verhand. holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem, 1861) p. 55, pl. 5, f. 3. — *Ph. trigonula*, Mich^{ti}, eod. loco, p. 56, pl. 5, f. 6—7. — *Ph. virgula*, Mich^{ti}, eod. loco, pl. 4, f. 18—19.

Espèce des plus intéressantes, et par sa variabilité et par sa dispersion extraordinaire. Elle varie beaucoup, quant à ses contours et quant au nombre et à la force des côtes, mais elle est à peu près constante, quant à la forme du côté antérieur, forme qu'elle a en commun avec les *Ph. Konincki* et *alpina*, et quant au relèvement et à la rondeur de l'extrémité postérieure. A St. Géours-en-Maremmes, elle prend quelquefois la forme allongée et arquée du *Ph. alpina*, sans toutefois se confondre complètement avec cette espèce.

Je suis porté à croire que même les *Ph. quæsita et corbuloides* de M. Michelotti ne sont encore que des variétés individuelles de cette espèce polymorphe.

13. Pholadomya Meriani, May., 1853, Verzeichn. foss. Mollusk. Mollasse (Mittheil. bern. naturf. Gesellsch., p. 79). — *Ph. pectinata*, Mér., ms. (non Ag.). — *Ph. Greppini*, Dsh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 277. — *Ph. arcuata*, Lam. sec. Michti, Etud. Mioc. inf., p. 56?

Cette espèce n'a pas encore été figurée, et, comme sa synonymie est assez compliquée et manque encore de clarté, il serait fort utile d'en donner une bonne figure.

Mes exemplaires n'ont pas tout-à-fait la forme du *Ph. nuda* d'Agassiz; ils portent, en outre, des côtes nombreuses et persistantes; il m'est donc encore impossible d'admettre qu'ils appartiennent à cette espèce.

Mittheilungen aus dem chemischen Universitätslaboratorium Zürich.

VII. Ueber die Einwirkung von Chloracetyl auf Zuckersäureäther,

von

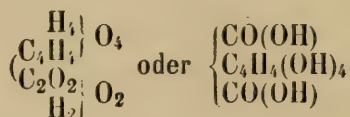
Dr. A. Baltzer.

Vor einigen Jahren wandte Wislicenus¹⁾ die Einwirkung des Chloracetyls auf die neutralen Aether mehräquivalentiger Säuren zur Ermittlung der Anzahl in ihnen enthaltener, durch negative Radikale

¹⁾ Ann. Chem. Pharm. CXXIX, 175.

ersetzbarer Wasserstoffatome an. Er gewann auf diesem Wege, ausser dem Acetylmilchsäureäther, den Acetyloäpfelsäureäther, Diacetyloweinsäureäther und Acetylcitronensäureäther, während A. Werigo den Tetracetyloschleimsäureäther darstellte.

Wie die Schleimsäure, so ist auch die ihr isomere Zuckersäure als eine zweibasische sechswalente Säure



zu betrachten, wofür namentlich das von Heintz dargestellte Bleisalz



zu sprechen scheint. In diesem Falle sollte auch ihr neutraler Aether sich in ein vierfach acetylisirtes, dem Tetracetyloschleimsäureäther von Werigo isomeres Derivat überführen lassen.

Hr. Prof. Wislicenus hatte bereits früher, als er versuchsweise Chloracetyl auf den neutralen Zuckersäureäther einwirken liess, die Bildung einer krystallinischen Verbindung beobachtet. Auf seinen Wunsch übernahm ich das Studium der Frage und theile in Folgendem die ersten Resultate meiner Untersuchung mit.

1. Einwirkung von Acetylchlorür auf Zuckersäureäther.

Der Zuckersäureäther wurde nach dem von Heintz angegebenen Verfahren dargestellt und im krystal-

linischen Zustand mit mehr als 4 Moleculen Acetylchlorür im Kölbchen übergossen. Schon bei gewöhnlicher Temperatur tritt unter gelinder Erwärmung und Entwicklung von Salzsäure die Reaction ein und vollendet sich leicht durch schwaches Erhitzen des Kölbchens.

Es scheidet sich dabei eine geringe Menge eines kleinkrystallinischen Körpers ab, während die Hauptmasse des Zuckersäureäthers in ein mit Wasser nicht, wohl aber mit Alkohol mischbares Oel verwandelt wird. Es gelingt leicht, beide durch letzteres Lösungsmittel, von welchem der krystallinische Körper in der Kälte nicht aufgenommen wird, zu trennen.

Der krystallinische Körper wurde aus kochendem Alkohol mit Hülfe des Plantamour'schen Trichters umkrystallisirt.

Er scheidet sich aus der heissen alkoholischen Lösung sehr schnell in Nadelchen ab, die in allen Farben glitzern. Beim Erhitzen sind dieselben nicht unzersetzt schmelzbar.

Die Analyse ergab folgende Zahlen:

I. 0,1757 Grm. lieferten 0,0626 Grm. Wasser (0,006956 Grm. Wasserstoff) und 0,3006 Grm. Kohlensäure (0,081982 Grm. Kohlenstoff).

II. 0,1550 Grm. lieferten 0,0544 Grm. Wasser (0,006044 Grm. Wasserstoff) und 0,2648 Grm. Kohlensäure (0,072218 Grm. Kohlenstoff.)

III. 0,1663 Grm. lieferten 0,0591 Grm. Wasser (0,006567 Grm. Wasserstoff und 0,2835 Grm. Kohlensäure (0,077318 Grm. Kohlenstoff).

Hieraus berechnet sich die Formel $C_{10}H_{10}O_8$

		berechnet	gefunden			Mittel
			I.	II.	III.	
C ₁₀	120	46,51	46,66	46,59	46,49	46,58
H ₁₀	10	3,88	3,98	3,90	3,95	3,94
O ₈	128	49,61	—	—	—	49,48
		<u>100,00</u>				<u>100,00</u>

Seiner Formel nach scheint dieser neue Körper ein Einwirkungsprodukt von Chloracetyl auf die dem neutralen Zuckersäureäther wohl stets in gewisser Quantität beigemengte, durch Einwirkung von Wasser aus ihm entstandene Zuckersäure zu sein und könnte seine Bildung vielleicht durch die Gleichung $C_6H_{10}O_8 + 2(C_2H_3O)Cl = C_{10}H_{10}O_8 + 2HCl + 2H_2O$ oder, da das gebildete Wasser sicher auf überschüssiges Chloracetyl einwirkt, wohl besser durch $C_6H_{10}O_8 + 4(C_2H_3O, Cl) = C_{10}H_{10}O_8 + 4HCl + 2C_2H_4O_2$ ausgedrückt werden, wobei überdiess, da ein starker Ueberschuss von Acetylchlorür vorhanden war, auch Essigsäureanhydrid gebildet werden kann.

Da bisher nur geringe Quantitäten dieser krystallinischen Substanz gewonnen wurden, so war es mir noch nicht möglich ihre sonstigen Eigenschaften und Umsetzungsweisen, aus denen ein Schluss auf ihre Constitution gezogen werden könnte, zu untersuchen. Ich bin jedoch gegenwärtig damit beschäftigt, durch Einwirkung von Chloracetyl auf reine Zuckersäure diesen Stoff, behufs genauerer Untersuchung, in wömmöglich grösserer Quantität darzustellen und behalte mir weitere Mittheilungen darüber vor.

Aus der in Alkohol und Aether löslichen öligen Flüssigkeit liess sich leider ein zur Analyse tauglicher Körper trotz jahrelangem Stehen über Schwefelsäure

und monatelangem Verweilen im Vacuum nicht abscheiden. Bei der Destillation erfolgt Zersetzung, die verschiedenen Lösungsmittel lösen entweder gar nichts oder Alles auf, die Analyse ergab keine Formel. Möglicherweise ist der Tetracetylozuckersäureäther in dieser öligen Substanz enthalten, aber verunreinigt mit anderen nicht von ihm trennbaren Stoffen (Essigsäureanhydrid?).

2. Einwirkung von Acetylchlorür auf die Chlorcalciumverbindung des Zuckersäureäthers.

Die Darstellung des Tetracetylozuckersäureäthers, welche nach der oben mitgetheilten Methode nicht möglich war, gelang durch eine kleine Modification des Verfahrens.

Um die Bildung von Zuckersäure aus dem Aether zu verhüten, wurde nicht der Aether selbst, sondern die leicht rein zu erhaltende Chlorcalciumverbindung desselben benutzt, deren sich Heintz zur Aetherbereitung bediente.

Nachdem ein Vorversuch gezeigt hatte, dass der krystallinische Chlorcalcium-Zuckersäureäther von Chloracetyl in der Kälte langsam, beim Erhitzen schneller unter Chlorwasserstoffentwicklung angegriffen wird, liess ich 50 Grm. desselben mit etwas mehr als der gleichen Menge Chloracetyl in einem Kölbchen auf einander einwirken. Dasselbe stand, um die Verdunstung des Chloracetyls möglichst zu verhüten, mit einem aufwärts gerichteten Kühler in Verbindung.

Die Reaktion wurde zunächst so weit als mög-

lich bei gewöhnlicher Temperatur durchgeführt, nach mehrtägigem Stehen indessen durch Erwärmung im Wasserbade vollendet. Der Inhalt des Kölbchens hatte sich dabei in eine homogene Masse von gummiartigem Aussehen verwandelt, welche nach der Extraction mit absolutem Aether einen in Wasser und Alkohol löslichen Rückstand von Chlorcalcium hinterliess. Erst nach 16 maligen Extrahiren mit Aether war sie vollständig erschöpft.

Die vereinigten, bräunlich gefärbten, ätherischen Auszüge wurden nunmehr abdestillirt. Es hinterblieb ein gefärbtes Oel von aromatischem Geruch, welches unter der Luftpumpe über Schwefelsäure nach und nach eine krystallinische Masse absetzte. Dieselbe wurde durch Abpressen vom Oele getrennt, welches bei sehr langem Stehen ebenfalls noch zum Theil erstarrte.

Die durch öfteres Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigte krystallinische Masse war der erwartete Tetracetylozuckersäureäther.

Die Elementaranalyse ergab folgende Resultate:

I. 0,1992 Grm. lieferten 0,1074 Grm. Wasser (0,011933 Grm. Wasserstoff) und 0,3619 Grm. Kohlensäure (0,098700 Grm. Kohlenstoff).

II. 0,2500 Grm. lieferten 0,1420 Grm. Wasser (0,0158 Grm. Wasserstoff) und 0,4586 Grm. Kohlensäure (0,12507 Grm. Kohlenstoff).

III. 0,2105 Grm. Substanz lieferten 0,1114 Grm. Wasser (0,012378 Grm. Wasserstoff) und 0,3821 Grm. Kohlensäure (0,104209 Grm. Kohlenstoff).

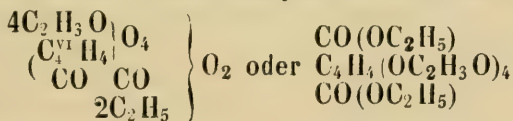
Die Zusammensetzung des neuen Aethers

berechnet sich			wurde gefunden			Mittel
			I.	II.	III.	
C ₁₈	216	49,77	49,53	50,04	49,55	49,71
H ₂₆	26	5,99	5,99	6,28	5,88	6,05
O ₁₂	192	44,24	—	—	—	44,24
<u>100,00</u>						

Die Formel C₁₆H₂₄O₁₁, d. h. eines Triacetylzuckersäureäthers, würde erfordern 48,98 % C; 6,12 % H; 44,90 % O.

Eine Spaltungsanalyse, wie sie Wislicenus mit gutem Erfolg zur Feststellung der Zusammensetzung der acetylisirten Aether der Milchsäure, Aepfelsäure, Weinsäure und Citronensäure anwandte, liess sich mit dem Tetracetylzuckersäureäther nicht wohl durchführen, weil beim Kochen mit alkoholischer Kalilösung unter Bildung einer braunen Schmiere tiefer greifende Zersetzungen eintraten, was nach dem bekannten Verhalten der leicht zersetzbaren Zuckersäure schon von vorn herein vermuthet werden konnte.

Der neue vierfach acetylisirte Zuckersäureäther



ist geruchlos und von bitterm Geschmack. Er scheidet sich aus ätherischer Lösung in kleinen prismatischen, aus Alkohol in weit grösseren tafelförmigen Krystallen ab. Dieselben sind farblos, durchsichtig und zeigen deutlich die Combination des klinorhombischen Systems:



In kaltem Wasser ist der Aether unlöslich, in warmem Wasser schmilzt er zu einer klaren Flüssig-

keit, ebenfalls ohne sich zu lösen. Von heissem Alkohol wird er sehr leicht, von kaltem etwas weniger leicht aufgenommen; in gleicher Weise verhält er sich gegen Aether. Er schmilzt bei 61° , bleibt längere Zeit hindurch auch beim Erkalten noch zähflüssig, krystallisirt aber, mit einem Kryställchen zusammengebracht, von diesem aus ziemlich leicht in radialer Anordnung.

VIII. Notiz über die Einwirkung von Chloracetyl auf Anissäure,

von

Dr. A. Baltzer.

Wenn die Anissäure nach Saytzeff¹⁾ als Methylparoxybenzoesäure zu betrachten ist, so ist voraussehen, dass bei der Behandlung mit Acetylchlorür das Säureradical nicht für Wasserstoff, sondern höchstens für Methyl unter Bildung von Chlormethyl und Acetyloparoxybenzoesäure wird eintreten können.

Als ich die Einwirkung von Chloracetyl auf Anissäure versuchte, war obige Deutung der Anissäure noch nicht veröffentlicht.

Ich erhielt im zugeschmolzenen Glasrohr, nach dem Erwärmen auf $100 - 120^{\circ}$, ohne jede bemerkbare Bildung eines Gases beim Umkrystallisiren aus Alkohol, einen krystallinischen Körper vom physikalischen Habitus der Anissäure. Er zeigte dieselben Löslich-

¹⁾ Centralbl. 1864, 1.

keitsverhältnisse, sublimirte zum Theil weit unter dem Schmelzpunkte, welcher genau der der Anissäure war. Die Elementaranalyse ergab 62,94 % C und 5,36 % H, die Formel der Anissäure verlangt 63,15 % C und 5,26 % H. Danach kann kein Zweifel darüber obwalten, dass wenigstens bei der angegebenen Temperatur die Anissäure von Chloracetyl nicht angegriffen wird.

Notizen.

Beitrag zur kritischen Untersuchung der älteren Kometen-Verzeichnisse.

Die Benützung alter, namentlich vorchristlicher Schriftsteller erfordert nirgends grössere Aufmerksamkeit, allseitigere Prüfung und mehr Unbefangenheit, als da, wo naturwissenschaftliche Beobachtungen enthoben werden sollen. Selbst da, wo anscheinend gründliche Beschreibungen gegeben sind, wird es oft zweifelhaft, ob man mit dieser oder jener Erscheinung zu thun habe; namentlich wenn unbekannte oder unbestimmte Ausdrücke gebraucht werden und die Erscheinungen mit andern gewisse Aehnlichkeiten besitzen. Vergleichen wir die bestehenden Verzeichnisse von Kometen, Feuerkugeln, Sternschnuppen, Nordlichtern und andern leuchtenden Erscheinungen, so finden wir, selbst bei den sorgfältigsten Schriftstellern die gleichen Stellen in dem einen Werke zu dieser Erscheinung, in dem andern zu jener Erscheinung gezählt, während selbstredend die Quelle nur eine bestimmte Erscheinung im Auge haben konnte und die betreffende Stelle nur für eine bestimmte Erscheinung ihre Richtigkeit haben kann.

Jedes Mittel, das irgendwie geeignet ist aus der mitunter ziemlich starken Verwirrung herauszuhelfen, ist zu benützen, wenn ein zur Benützung bei wissenschaftlichen Untersuchungen brauchbares Verzeichniss von Naturerscheinungen aufgestellt werden soll. Ein solches Mittel bietet unter andern die Periodicität bestimmter Erscheinungen, wenn solche mit hinreichender Sicherheit bekannt ist. Erinnern wir uns hier des Halley'schen Kometen, dessen Periode, einmal erkannt, nicht nur die Veranlassung dazu ward, die zukünftigen Erscheinungen vorauszuberechnen, sondern auch eine ganze Reihe älterer Erscheinungen unter sich zu verbinden und die Identität derselben nachzuweisen.

Für die älteren Zeiten und selbst herauf bis in das 16. Jahrhundert, wie z. B. bei Pingré »Cométographie« für die Jahre 1510, 1511, 1529 u. s. w. zu ersehen, ist der Name »Komet« ein beliebter allgemeiner Ausdruck gewesen, der bei mancherlei Erscheinungen zur Taufe stehen musste, ohne dass gerade etwas Kometenartiges am Himmel erschienen wäre. Werden hierdurch schon viel mehr Kometen in die Verzeichnisse eingeführt als wirklich mit blossem Auge sichtbar waren, so wird die Zahl der Verwechslungen dadurch noch weit mehr vergrössert, dass die älteren Schriftsteller und Chronisten den feurigen Erscheinungen der Atmosphäre und des Himmels Namen beilegte, welche wir mit »Fackeln, Flammen, Balken u. s. w.« übersetzen, welche sich ebenso gut auf Kometen, als auf Feuerkugeln, Sternschnuppen, besondere Arten von Nordlichtern, selbst auf eigenthümliche Blitze anwenden lassen. Namentlich häufige Verwechslung fand statt zwischen Kometen und Nordlichtern, welche unter gewissen Umständen eine kaum zu unterscheidende Aehnlichkeit erlangen können, wenn auch in viel seltenern Fällen, als man etwa daraus schliessen darf, dass uns jetzt eine Menge alter Schriftsteller hierüber im Unklaren lassen. Wir erinnern hier an die Bemerkungen, welche Rümker (in Jahn's Unterhaltungen 1853 Nr. 49) an die Nordlichterscheinungen nach Untergang des Klinker-

fues'schen Kometen vom 2. September 1853 und an das in Durham gesehene Nordlicht vom 30. September des gleichen Jahres, als der Bruhns'sche Komet wenig unter dem Horizont von Durham stand, knüpft und an seinen Ausspruch über die Möglichkeit, dass Kometenschweife nordlichtartige Erscheinungen hervorrufen können.

Ein Mittel, um manche zweifelhafte Stelle richtig auszuscheiden, ob sie sich auf Kometen oder auf Nordlichter beziehe, dürfte in der Zukunft die Zuhülfenahme der bei den Polarlichtern erkannten Periodicität sein, die in ihren allgemeinen Zügen jetzt schon eine so bestimmte ist, dass die Zukunft nur wenig an den Längen der Perioden zu ändern finden dürfte. Ohne hier ausführlich auf die entsprechende Untersuchung einzugehen, mögen einige Beispiele genügen.

Für das Jahr 170 vor Chr. erzählt uns die Bibel im 2. Buche der Makkabäer von Reitern mit goldenen Harnischen und langen Spiesen, welche in Schlachtordnung in der Luft vierzig Tage sichtbar waren. Diese Stelle findet eine Bestätigung durch eine von Seneca angeführte Stelle, dass um 168 vor Chr. zur Zeit des Krieges des Paulus Aemilius gegen die Perser ähnliche Erscheinungen gesehen wurden.

Für das Jahr 389 nach Chr. führen Nicephorus und Marcellinus einen ebenfalls während vierzig Tagen sichtbaren Kometen auf, der mit seinem flammenförmigen Schweife und den von Widersprüchen und Unmöglichkeiten wimmelnden Beschreibungen vielfache Deutung zulässt.

Für das Jahr 895 berichten die chinesischen Verzeichnisse von einem Kometen mit einem Schweife von anfangs 100, später 300 Graden. Ein Schweif kann nicht 300° überspannen, wohl aber kann ein Nordlicht soviel Grade des Horizontes umfassen.

Betrachten wir die Zeiträume zwischen diesen fraglichen Erscheinungen, so finden wir, dass zwischen der ersten und zweiten

$$559 = 10 \cdot 55,9 \text{ Jahre,}$$

zwischen der zweiten und dritten

$$506 = 9 \cdot 56,2 \text{ Jahre}$$

verflossen, welche Perioden fast genau mit der von mir für das Nordlicht aufgestellten Periode von 55,6 Jahren übereinstimmen. (Siehe: Mittheilungen über die Sonnenflecken von Prof. Dr. R. Wolf und den betreffenden Aufsatz im Programm des eidgen. Polytechnikums für 1866/67.)

Halten wir an der Periode $559 = 10 \cdot 55,9$ Jahre fest, so kommen wir auf die Jahre

918, für welche Zeit Mädler in seinen »Wundern des Weltalls« bemerkt: »Von 939 bis 915 hat jedes Jahr seinen Kometen, und von allen wird nahe dasselbe gesagt«; ferner auf

1507, um welche Zeit und noch eine Reihe von Jahren darnach eine Anzahl von Kometen, jedoch ohne hinreichende Beobachtungen und mitunter in Begleitung der abenteuerlichsten Beschreibungen erscheinen, so z. B. bei dem Kometen von 1508, woraus wir für diese Zeit, wie für 918 auf Verwechslung von Kometen mit Nordlichtern schliessen dürfen und dies um so mehr, als gerade in beiden Perioden die letzteren sich häufig zeigten, also nicht allein die theoretischen Längen der Perioden auf diese Jahre führen.

Für 48 vor Chr. führt Pingré einen grossen Kometen auf. Flammen durchzogen den Himmel nach allen Richtungen (nach Lucanus). Die chinesischen Astronomen führen allerdings auch für dieses Jahr einen Kometen auf.

Für 504 nach Chr. führt Galfredus Monumentensis einen merkwürdigen, einen Drachen vorstellenden Kometen auf, dessen Schweif sich in sieben kleinere spaltete!

Für 566 führt Abu'l-Faragius einen langgeschweiften Kometen an, der nach ihm ein ganzes Jahr am Nordpole, nach Marius jedoch nur 10 Wochen sichtbar war.

Diese drei Jahre liegen den in oben angeführten Schriften bestimmten Nordlichtermaximum wieder nahe (45 vor Chr., 511 und 566 nach Chr.) und liegen um $10 \cdot 55,2$ und $1 \cdot 62$ Jahre, zusammen also um $11 \cdot 55,8$ Jahre auseinander.

Gehen wir von 504 oder 566 um 10 · 55,2 Jahre vorwärts, so kommen wir auf 1056 und 1118 und erfahren von Mädler a. a. O., nachdem er für das Jahr 1000, also 56 Jahre vor 1056, gesagt: »In diesem Jahre wimmelt es förmlich von feurigen Drachen, vom Himmel fallenden Flammen, Erdbeben und andern Wunderzeichen; es versteht sich von selbst, dass dabei der Komet nicht fehlen durfte«, dass von 1006 an, eine solche grosse Verwirrung in den Kometenberichten herrscht, dass man in gänzlicher Ungewissheit bleibt und selbst die sparsamen chinesischen Berichte nichts aufklären und dass die zahlreichen Kometenerscheinungen des 12. Jahrhunderts zwar viel Sonderbares, aber wenig Bemerkenswerthes und nichts Gewisses bieten und, wie Pingré gezeigt, meist auf Missverstand und Verwechslung beruhen. Weitere 560 Jahre führen in das 17. Jahrhundert, in welchem die Beobachtungen keine Zweifel mehr aufkommen liessen. Alle die zuletzt angeführten Zeiten fallen zusammen mit an Nordlichtern reichen Jahren.

Ohne auf gründlichere Untersuchungen einzugehen, gehören möglicherweise die 5 Kometen des Jahres 277 nach Chr., welche die Chinesen anführen, der von Gregor von Tours für 582 beschriebene, der im Westen stand, einen Schweif wie der Rauch einer grossen Feuersbrunst hatte und in der Mitte der Finsterniss brannte, der von 882 mit wunderbar ausgebreitetem Schweife, sowie der von 942 am westlichen Himmel mit einem Schweife gleich einer Rauchsäule, welche beide letzteren Pingré anführt, hieher, welche Jahre der Erscheinung ebenfalls nahe den 56jährigen Nordlichtmaxima, oder um die 11jährige Periode davon entfernt liegen. Weiter nähern sich den Nordlichtermaxima der Anfang des 7. Jahrhunderts (Max. 622), in welcher Zeit nach Pingré grosse chronologische Konfusion unter den Kometographen herrscht; 810 bis 844 (Max. 814) in welcher Zeit jedes Jahr Kometen enthält, welche jedoch Pingré anzweifelt und 1006 bis 1031 (Max. 1011), in welchen Jahren viele Kometen sich gezeigt haben sollen, wobei nach Pingré jedoch viele zweifelhafte Erscheinungen sind

und worüber wir schon oben Mädler's Ausspruch gehört haben.

Diese oben angeführten Beispiele zeigen, wie gerade eine Menge zweifelhafter Erscheinungen mit Nordlichterperioden zusammenfallen, wodurch wir zu der Annahme berechtigt werden, dass mindestens ein Theil der unter dem Namen Kometen angeführten Erscheinungen diesen Namen nicht verdienen, sondern dass hier spezielle, unserer Erde angehörende Erscheinungen mit dem Namen der Wanderer aus entferntern Himmelsräumen belegt wurden. Von nicht geringem Interesse ist die Uebersicht der Summen der in einem Jahrhunderte gesehenen Kometen, wie sie Carl in seinem Repertorium der Kometen-Astronomie zusammenstellt, verglichen mit den Jahrhunderten, in welchen die Nordlichter am häufigsten waren, trotzdem die chinesischen Beobachtungen für die Kometen eine gute Kontrolle bieten. Es zeichnen sich bei den Erscheinungen namentlich aus: das 2. Jahrhundert vor Chr., dann das 6., 7., 9., 11. und 16. Jahrhundert nach Chr. Diese Uebereinstimmung kann nur in Verwechslungen gesucht werden, da kein Grund vorhanden ist, dass zahlreiche Kometen auch zahlreiche Nordlichter bedingen, wenn es schon auffallen muss, dass in dem 17. Jahrhundert, das arm an Nordlichtern, nur 27 Kometen sichtbar waren, während in dem an Nordlichtern reichen 18. Jahrhunderte 36 Kometen mit blossem Auge, nebst 33 teleskopischen erschienen. [H. Fritz.]



Ueber die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels,

von

Dr. W. Dybkowsky und Prof. A. Fick.

In älterer Zeit war ziemlich allgemein die Ansicht verbreitet, dass die Starre des Muskels eine seiner Kontraktion während des Lebens analoge Erscheinung sei. In der Todtenstarre insbesondere sah man gleichsam den letzten Lebensakt des Gewebes. Später wurde diese Ansicht von der überwiegenden Mehrzahl der Physiologen verlassen, aber in allerneuester Zeit erheben sich wieder gewichtige Stimmen für dieselbe. Es kann sich selbstverständlich nicht darum handeln, den starren Muskel und den tetanisirten Muskel zu identificiren. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Gebilden springen sofort in die Augen; der starre Muskel ist, wie schon der Name sagt, wenig biegsam und brüchig, er ist ferner undurchsichtig und weniger dehnbar. Von alledem sehen wir am tetanisirten Muskel das Gegentheil. Dennoch kann es recht wohl ein und derselbe Process sein, welcher den lebenden ruhenden Muskel zu beiden Zuständen führt, und es wäre sogar möglich, dass sich der Muskel während des Erstarrens zu gewissen Zeiten in einem Zustande befindet, welcher dem tetanisirten Zustande identisch ist. Das Erstarren wäre dann aufzufassen als ein Weiterschreiten der Processse, die in ihren ersten Stadien zum Tetanus führen.

Gerade diese Auffassung ist es, die sich neuerdings geltend macht und die in den schönen Untersuchungen von Ranke¹⁾ und von Hermann²⁾ über Muskelchemie eine thatsächliche Grundlage findet. Der erstere hat die von du Bois-Reymond entdeckte Säuerung des Muskels weiter verfolgt und gefunden, dass im Muskel ein gewisser Vorrath des Säure (wahrscheinlich Milchsäure) bildenden Körpers vorhanden ist, der beim Tetanisiren stets nur theilweise, beim Starrwerden aber ganz erschöpft wird. Hermann zeigte, dass für die Kohlensäurebildung im Muskel dasselbe gelte. Er wies ferner nach, dass bei dieser Bildung von Milchsäure und von Kohlensäure kein freier Sauerstoff verbraucht werde.

Hermann macht es höchst wahrscheinlich, dass man sich die ganze Kette der in Rede stehenden Prozesse in folgender Weise zu denken habe. In der Muskelsubstanz befindet sich ein gewisser Vorrath einer höchst complicirten Verbindung, welche unter gewissen Einflüssen (wohin unter Anderm die Reize und die Temperaturerhöhung gehören) ohne Aufnahme freies Sauerstoffes zu festeren und einfacheren Verbindungen zerfällt. Es verstösst keineswegs gegen das Princip von der Erhaltung der Kraft anzunehmen, dass dieser chemische Process, den Hermann einer Gährung vergleicht, lebendige Kraft erzeuge. Wir können ihn also namentlich als den der Arbeitsleistung des Muskels zu Grunde liegenden Process ansehen.

1) Tetanus, eine physiologische Studie. Leipzig 1865.

2) Untersuchungen über den Stoffwechsel der Muskeln. Berlin 1867.

Unter die Produkte dieses Processes haben wir nun nach Hermann's scharfsinnigen Erörterungen neben der Milchsäure und Kohlensäure noch das Myosingerinnsel zu rechnen. Dieser von Kühne zuerst unter den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Muskelsubstanz ausgezeichnete Körper scheint bei nur theilweiser Erschöpfung des Vorrathes an jener Substanz, in deren Zusammensetzung er eingeht, eine nur unvollständige Gerinnung¹⁾ zu erleiden. In dieser Form, in der wir den Körper im tetanisirten Muskel anzunehmen hätten, kann er sich leicht wieder mit den andern Bestandtheilen jener hypothetischen complicirten Verbindung vereinigen und in den flüssigen Aggregatzustand zurückgehen. Zu dieser Restitution des Muskels nach dem Tetanus muss im Sinne der von Hermann entwickelten Hypothese freier Sauerstoff und ein stickstofffreier Körper beitragen, welche beide aus dem Blute stammen. Ist dagegen der Vorrath der mehrgenannten hypothetischen Verbindung im Muskel gänzlich erschöpft, so scheidet das Myosin in vollständig fest geronnener Form aus, die es ungeschickt macht, sich wieder mit den andern Bestandtheilen zu verbinden. Diese feste vollständige Gerinnung ist nun eben das Wesen der Starre. Wir könnten im Sinne der Hermann'schen Hypothese die Kontraktion des Muskels als eine vorübergehende unvollständige Starre bezeichnen.

Aus der in Rede stehenden Hypothese lässt sich eine sehr bemerkenswerthe Folgerung ziehen: Die dem Tetanus zu Grunde liegenden Prozesse sind nach-

¹⁾ Hermann l. c. S. 74.

gewiesenermassen solche, bei denen chemische Spannkraft in lebendige Kraft umgesetzt wird; sind nun die der Starre zu Grunde liegenden chemischen Prozesse derselben Art, so muss auch beim Erstarren des Muskels lebendige Kraft erzeugt werden und zwar noch mehr als bei der Tetanisirung, da ja nach unserer Hypothese beim Erstarren eine grössere Menge Stoff umgesetzt wird als beim Tetanisiren. Eine Spur dieser Erzeugung von lebendiger Kraft beim Erstarren kann allerdings schon in der dabei stattfindenden Zusammenziehung gesehen werden, indem dabei eine gewisse Arbeit durch Hub eines Gewichtes geleistet werden kann. Dies ist jedoch ein verschwindend kleiner Betrag, da es sich beim Erstarren stets nur um eine einzige Zusammenziehung handelt. Es muss also sicher, wenn die Hermann'sche Hypothese richtig sein soll, eine sehr bedeutende Wärmemenge beim Erstarren des Muskels frei werden. Die grosse Bedeutung dieses Argumentes hat schon Ludwig¹⁾ richtig gewürdigt, indem er der älteren Lehre von der Identität von Contraction und Starre entgegenhält, dass bei der Erstarrung keine Wärme-Entwickelung nachgewiesen sei.

Sollte also eine Wärme-Entwickelung beim Erstarren des Muskels erwiesen werden können, so wäre dadurch eine neue Stütze für die in Rede stehende Theorie der Muskelthätigkeit gegeben. Die Erledigung dieser Frage ist offenbar eine Forderung des gegenwärtigen Standes der Muskelphysiologie. Diesen Schritt in der Kenntniss des Muskelgewebes zu thun ist der Zweck der vorliegenden Arbeit.

¹⁾ Lehrbuch der Physiologie, 2. Aufl. Bd. I. S. 474.

Es sind in jüngster Zeit mehrfach von pathologischer Seite her Winke in der bezeichneten Richtung gegeben. Wir meinen die Beobachtungen über postmortale Steigerung der Temperatur von Leichen. Die erste hierher gehörige Angabe ist, soviel wir wissen, von Hübbernet gemacht worden. Er theilt in seinem Bericht über die im Militärhospital zu Kiew beobachtete Choleraepidemie des Jahres 1850 mit, dass die Temperatur von Choleraleichen oft noch nach dem Tode um mehrere Grade zugenommen habe. Ueber die muthmasslichen Ursachen dieser Erscheinung spricht sich Hübbernet nicht näher aus. Seine Angabe wurde von andern Beobachtern theils bestätigt, theils angezweifelt. Von Neuem wurde die Aufmerksamkeit der Aerzte auf diesen Punkt gerichtet durch Wunderlich.¹⁾ Er hatte einen Fall von rheumatischem Tetanus beobachtet, wo die Temperatur des Körpers im Augenblicke des Todes $44,75^{\circ}$ C. betrug und wo dann die Temperatur der Leiche noch 55 Minuten lang stieg und den Werth $45,37$ erreichte. Er bemerkt in seinem Bericht, dass die Muskeln dieser Leiche auffallend rasch erstarrten, ohne jedoch diesen Umstand als muthmassliche Ursache der Temperatursteigerung hinzustellen.

Später berichtet Leyden²⁾ von einer postmortalen Temperatursteigerung der Leiche ebenfalls bei einem Falle von rheumatischem Tetanus. Er nimmt aber auch keinen Zusammenhang zwischen dieser Temperatursteigerung und dem Erstarren der Muskeln

¹⁾ Archiv der Heilkunde, 1831. S. 547 u. ff.

²⁾ Virchow's Archiv 1863. S. 538.

an, auch ist aus seiner Beschreibung nicht zu ersehen, ob die beiden Erscheinungen in dieselbe Zeit fallen. Ebenso wenig geben Versuche an Hunden, die er angestellt hat, über diesen Punkt Aufschluss.

Erst Walther¹⁾ hat die Ansicht ausgesprochen, dass die postmortale Temperatursteigerung der Leiche wohl auf die Estarrung der Muskeln als Ursache zu beziehen sein dürfte. Er hat zur Bestätigung seiner Ansicht Versuche an Kaninchen angestellt, in denen das Thier durch Wärmezufuhr von aussen getödtet wurde. Er glaubt, durch seine Temperaturmessungen im Anus des sterbenden und todten Thieres beweisen zu können, dass beim Erhitzen des Thieres im Inneren seines Körpers selbst Wärme frei wird, und dass auch noch nach dem Tode diese Wärmebildung fortdauert. Es erstarrten die Muskeln einiger Gruppen schon, während das Thier noch lebte, die andern nach dem Erlöschen des Lebens. Wenn wir auch anerkennen, dass Walther's Folgerungen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit haben, so können wir doch nicht zugeben, dass dieselben gar keiner Einwendung mehr Raum geben, auf einige mögliche Einwendungen kommen wir selbst noch weiter unten zu sprechen.

In der allerletzten Zeit hat Huppert²⁾ auf Veranlassung der Walther'schen Publikationen von ihm früher schon angestellte Versuche veröffentlicht. Sie laufen wesentlich darauf hinaus zu zeigen, dass bei

¹⁾ Ueber tödtliche Wärmeproduktion im thierischen Körper. Bull. de l'acad. d. St. Petersbourg. Bd. XI. S. 18.

²⁾ Archiv für Heilkunde 1867. S. 321.

Kaninchenleichen während des Eintrittes der Todtenstarre die Temperatur (im anus gemessen) langsamer sinkt, als zu andern Zeiten unter sonst gleichen Bedingungen.

Endlich haben wir noch anzuführen, dass Monti¹⁾ die Ansicht ausgesprochen hat, dass die postmortale Temperatursteigerung von Leichen auf Rechnung der Erstarrung der Muskeln zu setzen sei.

Alle diese Beobachtungen und Erörterungen glauben wir nur als Winke bezeichnen zu müssen. Ein strenger Beweis für die Wärme-Entwicklung beim Erstarren des Muskels ist dadurch noch nicht geliefert. Vor allen Dingen sind alle diese Folgerungen dem Einwande ausgesetzt, dass die Wärme, wenn auch solche überall in der Leiche entstanden ist, in einem andern Gewebe als gerade im Muskelgewebe entstanden sein kann. Denn alle Beobachtungen, die den fraglichen Folgerungen zu Grunde liegen, sind an der ganzen Leiche des Thieres oder des Menschen angestellt. Es wäre doch gewiss nicht widersinnig zu denken, dass nach dem Tode im Blute und den andern Säften des Körpers Wärme erzeugende Prozesse zu einer gewissen Zeit stattfänden, und dass vielleicht gerade die Produkte dieser Prozesse auch die Erstarrung des Muskels einleiteten. So würde die Gleichzeitigkeit der Wärme-Entwicklung und der Erstarrung eine ungezwungene Erklärung finden, ohne die Annahme, dass die eine die Folge der andern wäre.

Ueberdies sind aber die meisten angeführten That-

¹⁾ Thermometrie der Choleraepidemie 1866. Jahrbuch für Kinderheilkunde.

sachen, die Walther'schen nicht ausgenommen, noch der Erklärung fähig, welche der eine¹⁾ von uns in einer frühern Publikation für die postmortale Temperatursteigerung im Mastdarm als möglich hingestellt hat. Er zeigte, dass dieselbe möglicherweise lokal sei. Die Muskeln könnten nämlich während des Lebens schon bedeutend wärmer sein als der Mastdarm, und es könnte sich die dort angehäufte Wärme noch nach dem Tode zu dem im Mastdarm befindlichen Thermometer fortpflanzen und dessen Temperatur steigen machen. Bei Huppert's Versuchen endlich könnte man an eine Veränderung in den Ableitungsbedingungen der Wärme durch Veränderung des Aggregatzustandes der Muskeln denken. Doch sind auch sie dem obigen Einwande ausgesetzt, dass vielleicht zur Zeit der Muskelerstarrung in andern Geweben und Flüssigkeiten der Leiche Wärme erzeugende Prozesse stattfinden.

Soll ein strenger Beweis für die Wärmeerzeugung geliefert werden, so sind Versuche beizubringen, welche den eben aufgeführten Einwendungen nicht unterworfen sind. Das erste Erforderniss ist daher, dass Versuche mit blossem Muskelgewebe angestellt werden. Solche Versuche haben wir nun angestellt und zwar zunächst mit Bezug auf die Wärmestarre des Muskels.

Der Nachweis der Wärmeproduktion bei Entstehung der Wärmestarre hat seine eigenthümlichen Schwierigkeiten, denn um den Muskel wärmestarr zu

¹⁾ Billroth und Fick, Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellsch. in Zürich, 1863. S. 427.

machen, muss man ihm Wärme zuführen, und wie soll man die von aussen zugeführte Wärme von der im Muskel entwickelten Wärme unterscheiden? Wir machen leicht folgende Bemerkung: Wenn man einen Körper erwärmt durch Wärmezufuhr aus einer Umgebung von konstanter, oder auch von immer wachsender Temperatur, und wenn alsdann in irgend einem Augenblicke die Temperatur des Körpers höher ist als die der Umgebung, dann muss nothwendig in dem Körper selbst Wärme erzeugt sein. Keinesweges indessen lässt sich dieser Satz in der Weise umkehren, dass man sagen könnte: Wenn in dem Körper Wärme erzeugt wird, so muss während des fraglichen Processes zu irgend einer Zeit die Temperatur des Körpers sichtlich höher sein als die der Umgebung. Wenn wir also auf Grund der vorstehenden Bemerkung Versuche am wärmestarr werdenden Muskel anstellen, so sind dieselben entscheidend nur im Falle sie ein positives Resultat liefern. Ein negatives Resultat würde dagegen die Frage unbeantwortet lassen. Wir haben nun in der That Versuche der Art angestellt und zwar mit ganz entschieden positivem Ergebniss.

Da es sich hier um die Feststellung einer elementaren Thatsache handelt, so glauben wir den Gang der Versuche und die dabei angewandten Hilfsmittel genau beschreiben zu sollen. Wir bedienten uns zur Messung der Temperatur des Muskels und der Umgebung zweier feiner Geissler'scher Thermometer, die auf Zwanzigstel eines Grades der 100theiligen Scala getheilt sind. Man kann daher $\frac{1}{100}$ Grad noch leidlich schätzen. Diese Thermometer waren

leider nicht in ihrer ursprünglichen Einrichtung zu gebrauchen, da sie nur ein Temperaturintervall von der Gegend des Gefrierpunktes bis zu einigen und dreissig Grad befassten. Wir mussten daher zu einem bekannten Kunstgriff unsere Zuflucht nehmen: das Thermometer wird auf eine Temperatur erwärmt, die weit über dem höchsten Punkte seiner Scala liegt, dabei steigt dann ein Theil des Quecksilbers in die kleine Erweiterung am oberen Ende des Rohres und bleibt daselbst getrennt von der übrigen Quecksilbermasse liegen, wenn man das Thermometer beim Abkühlen ein wenig erschüttert. Es ist klar, dass wenn jetzt das Ende des Quecksilberfadens bei einer bestimmten Zahl n der Scala steht, die wirkliche Temperatur des Thermometergefässes eine höhere $n + m$ ist. Es kann also das Thermometer nun für ein höher liegendes Temperaturintervall gebraucht werden, sowie man nur die Zahl m kennt, welche zu der rohen Ablesung des veränderten Thermometers addirt werden muss, um die wahre Temperatur zu erhalten. Diese Zahl erhält man durch Vergleichung mit einem anderen Thermometer. Man stellt nämlich das veränderte Thermometer und ein Normalthermometer in dieselbe gut umgerührte Wassermasse und macht an beiden gleichzeitig eine Ablesung. Durch Subtraction der Ablesung am veränderten Thermometer von der Ablesung des Normalthermometers ergibt sich dann die Zahl m . Sie wurde für das eine unserer Geissler'schen Thermometer zu 35,2 bestimmt. Als Normalthermometer diente dabei ein in Fünftel Grad getheiltes Thermometer von Greiner in München. Wir haben diess letztere nicht express mit einem

anerkannt richtigen Instrument verglichen und haben überall auf die Bestimmung der Zahl m keine sehr grosse Sorgfalt verwendet, da es uns nicht auf den absoluten Werth der Temperatur ankam, bei welchem die fraglichen Prozesse im Muskel stattfinden. Der Fehler im absoluten Werth der Temperatur kann möglicherweise $0,1$ bis $0,2^\circ$ betragen.

Mit der grössten Genauigkeit wurden dagegen die beiden veränderten Geissler'schen Thermometer untereinander verglichen. Es gab sich aus vielen gut stimmenden Ablesungen als Mittel eine Differenz von $2,62^\circ$ zwischen ihnen in der Gegend der Scala, auf die es hier ankommt. Das heisst, wenn die Gefässe beider Thermometer genau dieselbe Temperatur hatten und das eine zeigte an seiner Scala n° , so zeigte das andere an der seinigen $n + 2,62$. Wenn wir also zur Angabe des einen Thermometers $35,2$ addiren mussten, um die wahre Temperatur zu erhalten, so mussten wir zur Angabe des anderen $35,2 - 2,62 = 32,58$ addiren. Allerdings sind die so gewonnenen Werthe der Temperaturen nach dem, was soeben über die Bestimmung der Zahl $35,2$ gesagt wurde, möglicherweise mit einem ziemlich merklichen Fehler behaftet, aber beide sicher genau mit demselben, so dass ihre Differenz, auf die es hier allein ankommt, auf $\frac{1}{100}^\circ$ genau ist.

Der Gang des Versuches ist folgender: In einem grossen Becherglase wird eine ansehnliche Wassermasse (etwa 2 Liter) durch eine untergesetzte Lampe auf der Temperatur, bei welcher der Muskel starr wird, erhalten, das Gefäss des einen Thermometers steht frei in der Wassermasse. Es gelingt leicht, die

Temperatur des Wassers ohne besondere künstliche Hilfsmittel sehr konstant zu erhalten. Man regulirt nämlich die untergesetzte Lampe so, dass die Temperatur des Wassers ohne besondere Abkühlung, gerade noch ganz langsam steigen würde und ein Beobachter, der das Thermometer beständig im Auge hat, bläst auf die Wasseroberfläche, sowie die Quecksilbersäule im Geringsten Miene macht, zu steigen. Selbstverständlich wird die ganze Wassermasse fortwährend gut umgerührt. Man erreicht auf diese Weise eine Konstanz, die gar nichts zu wünschen übrig lässt. Während eines ganzen Versuches, der mehr als 10 Minuten dauert, kommt keine Schwankung der Temperatur vor, die mehr als 0,01 oder höchstens 0,02° beträgt.

In die so auf konstanter Temperatur erhaltene Wassermasse wird nun das zweite Thermometer eingesetzt, dessen Gefäss mit lebender Muskelsubstanz umwickelt ist. Die Temperatur der letzteren ist beim Einsetzen niedriger als die des Wassers. Sie erwärmt sich darin also allmählich, wovon das mit ihr umwickelte Thermometer Rechenschaft giebt. Beide Thermometer, das frei im Wasser stehende, welches die Temperatur der Umgebung anzeigt, und das mit Muskelsubstanz umwickelte, werden von Minute zu Minute abgelesen und die Ablesungen notirt, bis die Differenz der beiden Temperaturen schliesslich ausgeglichen ist.

Zeigt im Laufe dieser Zeit das mit dem Muskel umwickelte Thermometer jemals eine höhere Temperatur als das frei im Wasser befindliche, dann ist erwiesen, dass im Muskel selbst Wärme frei gewor-

den ist. Zeigt dagegen das unwickelte Thermometer in keinem Augenblicke eine höhere Temperatur als das freie, so ist damit noch nicht bewiesen, dass keine Wärme im Muskel freigeworden ist, denn es wäre ja möglich, dass etwa entwickelte Wärme die Erwärmung des Muskels zur Temperatur des umgebenden Wassers nur beschleunigt habe, ohne dass es zu einer merklichen Steigerung, über diese hinaus, gekommen wäre.

Man kann von vorn herein fragen, wie die veränderlichen Umstände des Versuches wohl einzurichten sind, damit, wenn überall Wärmeerzeugung stattfindet, dieselbe auch soviel als möglich als Steigerung der Temperatur des Muskelthermometers über die der Umgebung zur Erscheinung komme. Ein günstiger Umstand fällt sofort in die Augen. Man muss den Muskel, schon ehe er in die Umgebung von der starrmachenden Temperatur eingesenkt wird, dieser Temperatur so nahe als möglich bringen. Denn wenn er mit einer viel niedrigeren Temperatur in diese Umgebung versetzt wird, so werden die oberflächlichsten Schichten starr werden, während er noch im Inneren viel kälter ist, und die allenfalls beim Starrwerden dieser Schichten erzeugte Wärme kann nur dazu verwandt werden, die inneren Schichten erst der Temperatur der Umgebung zu nähern und die beim Starrwerden der inneren Schichten frei werdende Wärme trifft vielleicht im Thermometergefäss noch Quecksilber von bedeutend niedrigerer Temperatur, so dass keinen Augenblick das im Muskel befindliche Thermometer eine höhere Temperatur zeigen könnte, als die der Umgebung. Diesen Erwägungen gemäss haben wir stets den Muskel bis in die

Nähe des Erstarrungspunktes in einer andern Wassermenge vorläufig erwärmt, ehe er in das auf konstanter Temperatur gehaltene Wasser eingesenkt wurde. Natürlich hat die Annäherung an die Erstarrungstemperatur ihre Grenzen, da dieselbe nicht für alle Muskeln auch derselben Thierspecies absolut gleich ist, und man daher um wenigstens 3—4° von derselben entfernt bleiben muss, wenn man sicher gehen will.

Ein anderer variabler Umstand beim Versuche ist die Dicke der um das Thermometer gewickelten Muskelmasse. Offenbar ist es in einer Beziehung um so vortheilhafter, je dünner man diese Masse wählt. Denn macht man sie dick, so wird sie sich nur allmählich auf den Erstarrungspunkt erwärmen, und angenommen, es wird beim Erstarren Wärme frei, so wird die ganze Menge derselben erst im Verlaufe einer längeren Zeit frei, während welcher zur Temperatúrausgleichung durch Ableitung mehr Gelegenheit ist, so dass keine namhafte Temperatursteigerung erwartet werden kann. Nimmt man andererseits die Muskelmasse zu klein, so dass sie nur eine dünne Schicht um das Thermometergefäss bildet, so ist die gesammte Menge der entwickelten Wärme gering und kann wieder nur eine geringe, vielleicht nicht messbare Steigerung der Temperatur zur Folge haben, weil sich doch die gebildete Wärme, ganz abgesehen von Ableitung, in die Umgebung zwischen der Masse des Muskels und dem Quecksilber des Thermometers vertheilen muss. Bestimmt lässt sich hierüber nichts im Voraus sagen, wir fanden nach einigen vorläufigen Versuchen bald eine geeignete Grösse der um das Thermometer zu bindenden Muskelmasse.

Wir wollen im Folgenden 3 Versuche vollständig mittheilen; der erste ist angestellt mit Froschfleisch, und zwar wurde dazu die Muskulatur beider Schenkel eines Frosches benutzt, welche ein Stück nach dem andern an dem ziemlich grossen cylindrischen Gefäss des Thermometers T_1 angebunden wurde, bis zuletzt dasselbe ganz bedeckt war. Das Thermometer T_2 war frei im Wasser aufgestellt. Das Resultat ist in nachfolgender Tabelle (Nr. I.) verzeichnet, sie besteht aus 6 Spalten. Die erste giebt die laufende Zeit in Minuten; die zweite, T_1 überschrieben, giebt die rohen Ablesungen an dem mit Muskelsubstanz umhüllten Thermometer, welches mit einer Temperatur von etwa 36° in das Wasser eingesenkt war, die dritte, T_2 überschrieben, giebt ebenso die rohen Ablesungen

Nro. I.

Zeit	T_1	T_2	korrigirt T_1	korrigirt T_2	Differenz
0	4,50	8,93	37,08	44,13	— 7,05
1	10,70	8,95	43,28	44,15	— 0,87
2	11,56	8,95	44,14	44,15	— 0,01
3	11,64	8,95	44,22	44,15	+ 0,07
4	11,62	8,95	44,20	44,15	+ 0,05
5	11,60	8,95	44,18	44,15	+ 0,03
6	11,60	8,95	44,18	44,15	+ 0,03
7	11,58*)	8,95	44,16 (?)	44,15	+ 0,01 (?)
8	11,60	8,95	44,18	44,15	+ 0,03
9	11,60	8,95	44,18	44,15	+ 0,03
10	11,59	8,93	44,17	44,13	+ 0,02
11	11,59	8,95	44,17	44,15	+ 0,02
12	11,59	8,95	44,17	44,15	+ 0,02
13	11,58	8,93	44,16	44,13	+ 0,03
14	11,57	8,95	44,15	44,15	+ 0,00

*) Wahrscheinlich ein Ablesungsfehler.

am freien Thermometer, die vierte und fünfte Spalte geben die absoluten Werthe der Temperaturen, wie sie sich aus den rohen Ablesungen der beiden Thermometer berechnen, durch Addition von 32,58 einerseits und von 35,2 andererseits. Endlich enthält die letzte Spalte die Differenz zwischen der Temperatur des Muskels und der Temperatur der Umgebung ($T_1 - T_2 - 2,62$); wenn dieselbe positiv ist, bedeutet es, dass der Muskel wärmer ist als die Umgebung.

Die beiden folgenden Tabellen (Nr. II. und III. p. 333) geben Versuche, die mit dem m. biceps vom Oberschenkel des Kaninchens angestellt wurden. Dieser Muskel ist sehr geeignet, um das Gefäss unseres Thermometers in gerade zweckmässiger Dicke damit zu bedecken. Die Ueberschriften der Spalten haben dieselbe Bedeutung wie in vorstehender Tabelle. Es wurde hier während des Versuches mit einem Holzstäbchen, das vorläufig in dem Wasser schon erwärmt war, der Muskel vom Thermometer abgeschoben. Dieser Akt ist in den Tabellen gehöriges Ortes verzeichnet.

Die Muskelmassen waren am Ende des Versuches vollständig starr. Zum Starrmachen des Kaninchenmuskels bedurfte es, wie aus den Tabellen selbst erhellt, einer höheren Temperatur als zum Starrmachen des Froschmuskels. Bei dem letzteren kam eine Erhöhung der Muskeltemperatur über die des umgebenden Wassers im Betrage von $0,07^\circ$ zu Stande. Bei den Kaninchenmuskeln betrug diese Temperaturerhöhung im einen Falle 0,21, im andern sogar $0,23^\circ$. Besonders anschaulich wird die Temperaturerhöhung in den beiden letzten Versuchen, wo während des Versuches der Muskel abgeschoben wurde. In Ver-

Nr. II.

Zeit.	T_1	T_2	korrigirt T_1	korrigirt T_2	Differenz
0	12,60	15	44,18	50,20	— 6,02
0,5	16,40	15	48,98	50,20	— 1,22
1	17,45	15	50,03	50,20	— 0,17
1,5	17,73	15	50,31	50,20	+ 0,11
2	17,79	15	50,37	50,20	+ 0,17
2,5	17,83	15	50,41	50,20	+ 0,21
3	17,83	15	50,41	50,20	+ 0,21
3,5	17,80	15,01	50,38	50,21	+ 0,17
4	17,75	15	50,33	50,20	+ 0,13
4,5	17,71	15	50,29	50,20	+ 0,09
5	17,69	15	50,27	50,20	+ 0,07
5,5	17,67	15	50,25	50,20	+ 0,05
6	17,66	15	50,24	50,20	+ 0,04
6,5	17,65	15	50,23	50,20	+ 0,03
7	17,65	15	50,23	50,20	+ 0,03
7,5	17,62	15	50,20	50,20	+ 0,00
Muskel abgestreift.					
8	17,62	15	50,20	50,20	0,00

Nr. III.

Zeit	T_1	T_2	korrigirt T_1	korrigirt T_2	Differenz
0	14,30	15	43,88	50,20	— 6,32
1	15,85	15	48,43	50,20	— 1,77
2	17,21	15	49,79	50,20	— 0,41
3	17,67	14,99	50,25	50,19	+ 0,06
3,5	17,75	15	50,33	50,20	+ 0,13
4	17,82	15	50,40	50,20	+ 0,20
4,5	17,83	15	50,43	50,20	+ 0,23
Muskel abgestreift.					
—	17,62	15	50,20	50,20	0,00
6	17,62	15	50,20	50,20	0,00

such Nr. II. geschah dies, als schon die Differenz zwischen den beiden rohen Ablesungen auf 2,62 zurückgesunken war, hier hatte das Abschieben des Muskels, wie man sieht, keinen Einfluss auf den Stand des Thermometers, weil dieses eben schon genau die Temperatur des Wassers angenommen hatte. Im Versuch Nr. III. wurde der Muskel abgeschoben, als das Thermometer gerade am höchsten stand, und es sank nun momentan so weit, dass wieder eine Differenz von gerade 2,62 zwischen beiden Ablesungen übrig blieb. Hier hatte man den Beweis, dass der Muskel wirklich wärmer als das umgebende Wasser war, deutlich vor Augen.

Wir könnten noch verschiedene andere Versuche mit Kaninchenmuskeln hinzufügen, bei denen der Muskel eine merklich höhere Temperatur annahm, als das umgebende Wasser. Wir haben noch mehrere Male Differenzen von 0,1 und mehr beobachtet. In anderen Fällen zeigte allerdings der Muskel in keinem Augenblicke des Versuches eine höhere Temperatur, als das umgebende Wasser, allein es ist den obigen Auseinandersetzungen zufolge gar nicht zu verwundern, wenn in einzelnen Fällen ein positiver Erfolg ausbleibt. Es ist uns namentlich nicht gelungen, an einem Stück Fleisch von einem frisch geschlachteten Kalbe, die Erwärmung über die Temperatur der Umgebung hinaus zu zeigen. Wir wollen nicht weiter erörtern, welche Umstände etwa am Misslingen dieses Versuches schuld sind.

Das rein thatsächliche Resultat aus den bis jetzt mitgetheilten Versuchen können wir in den Satz zusammenfassen: Wenn wir einen lebenden Muskel bis

zu der Temperatur erwärmen, bei welcher er starr wird, so entwickelt sich in demselben eine gewisse Wärmemenge, die möglicherweise hinreicht, die Temperatur der ganzen Muskelmasse um mehr als $0,2^{\circ}$ zu steigern. Wahrscheinlich ist diese Wärmemenge stets so gross, und es liegt nur an den Umständen des Versuches, wenn eine solche Erwärmung nicht immer zu Stande kommt.

Wir haben aus den bisherigen Versuchen noch nicht erfahren, mit welchem Stadium des Erstarrens die Wärmeentwicklung zusammentrifft, da wir bei der Anordnung unserer Versuche den Process des Erstarrens nicht genauer verfolgen konnten. Es konnte zuerst Wärme frei werden, und dann der Muskelinhalt gerinnen oder umgekehrt, oder es konnten beide Ereignisse gleichzeitig statt haben. Sicher erfahren haben wir nur, dass jedesmal, wenn der Muskel starr geworden ist, auch Wärme in demselben entwickelt ist.

Um nun zu ermitteln, ob die Wärmeentwicklung mit der Gerinnung des Muskelinhaltes genau gleichzeitig statt finde, haben wir eine andere Reihe von Versuchen angestellt. Der Gang derselben beruht auf folgender Ueberlegung: Die Gerinnung des Muskelinhaltes verräth sich in der Zusammenziehung; es kommt also nur darauf an zu untersuchen, ob die Wärmeentwicklung mit der Zusammenziehung gleichzeitig geschieht. Man muss den Versuch folglich so einrichten, dass man während der Wärmezufuhr von aussen zugleich sehen kann, in welchem Augenblicke der Muskel sich zusammenzieht und in welchem Augenblicke in demselben Wärme entsteht. Hierzu bietet sich sofort folgender Plan dar. An die

beiden Flächen einer Thermosäule werden möglichst gleiche Muskelstücke angelegt, und zwar an die eine Fläche ein bereits starrer, an die andere ein noch lebender Muskel. Der letztere ist durch eine mässige Last gespannt und mit einem Zeiger verbunden, der durch seine Bewegung die Zusammenziehung des Muskels in vergrössertem Maassstabe anzeigt. Die Thermosäule mit den beiden Muskeln befindet sich in einem Raume, dessen Temperatur allmählich gesteigert wird. Die Enden der Thermosäule sind in Verbindung mit dem Galvanometer, dessen Bewegungen mit dem Fernrohr verfolgt werden. Man rechnet nun darauf, dass sich die beiden Muskeln an den beiden Flächen der Säule gleichmässig erwärmen, und dass mithin der Magnet des Galvanometers in der Gleichgewichtslage verharret, bis im lebenden Muskel eine selbstständige Wärmeentwicklung beginnt, vermöge deren seine Temperatur höher wird als die des nur von aussen erwärmten schon starren Muskels auf der andern Seite. Dieser Vorgang muss sich zu erkennen geben, durch einen Schwung des Magnets in dem Sinne, welcher eine Erwärmung der Säulenfläche anzeigt, an welcher der lebende Muskel liegt. Sowie die Wärmeentwicklung im lebenden Muskel aufhört, muss der Magnet des Galvanometers natürlich wieder zurückgehen. Indem unterdessen auch die Bewegungen des am Muskel befestigten Zeigers beobachtet werden, muss sich zeigen, ob dieselben mit den Bewegungen des Magnets zeitlich zusammenfallen oder nicht.

Wenn der ganze Vorgang in so idealer Einfachheit verlaufen sollte, so müsste natürlich die Zuleitung der Wärme zu den beiden, an der Säule an-

liegenden Muskeln vollkommen gleichmässig stattfinden, und es müsste auch die Wärmeleitung in den beiden Muskelstücken selbst ganz gleich sein, was wohl nie der Fall ist, und selbst die Wärmezufuhr konnten wir nicht ganz genau gleichmässig halten, da wir die ganze Anordnung nicht in umgerührtes Wasser versenken konnten, denn wenn man eine Thermosäule in Wasser versenkt, so bilden sich Nebenschliessungen und vielleicht hydroelektrische Stromzweige durch die Multiplikatorleitung. Vielleicht zwar sind diese von untergeordnetem Einflusse, allein unsere Probeversuche in dieser Richtung ermuthigten uns nicht sehr auf diesem Wege vorzugehen; wir blieben dabei, die Thermosäule mit den Muskeln in einen mit Luft und gesättigtem Wasserdampf gefüllten Raum aufzustellen, und so lieber auf den Vortheil vollkommen gleichmässiger Wärmezufuhr zu verzichten. Natürlich war alsdann, nicht zu erwarten, dass der Magnet des Galvanometers während der Erwärmung ruhig in der Gleichgewichtslage verharrte. Im Gegentheil musste man auf mehr oder weniger bedeutende Störungen gefasst sein, bedingt durch ungleichmässige Erwärmung der beiden Säulenflächen. Man durfte indessen doch hoffen, dass noch so grosse Störungen das vorhin entworfene Bild der Erscheinung nicht zu gänzlichem Unkenntlichwerden verzerren, da ja nach den zuerst mitgetheilten Versuchen die Wärmeproduktion beim Erstarren nicht unbeträchtlich ist.

Die Vorrichtungen zu unsern Versuchen sind in Fig. 1 abgebildet. Dieselbe wird ohne hinweisende Buchstaben leicht mit der folgenden Beschreibung zu vergleichen sein. Die Thermosäule war eine von Illner in Breslau gefertigte, eine gleiche wie sie Heiden-

hain zu seinen bekannten Versuchen über Wärmeentwicklung bei der Muskelzusammenziehung angewandt hat; das Galvanometer, ein Meyerstein'sches. Um seine Empfindlichkeit gehörig herabzustimmen, wurde der grosse Magnet so am Stativ befestigt, dass er in gleichem Sinne mit dem Erdmagnetismus auf den Magnetring wirkte. Die Muskeln waren folgendermassen befestigt. Auf ein ziemlich geräumiges cylindrisches Glasgefäss passte mit einem Cartonring ein hölzerner viereckiger Deckel. Von der unteren Seite desselben ragten zwei starke, zweimal rechtwinkelig gebogene Eisendrathbügel in das Glas hinab. Am queren Theil des Bügels waren die Enden der beiden Muskeln mit Fäden angebunden. An den andern Enden der Muskeln waren ebenfalls Fäden befestigt, die durch Löcher im Deckel senkrecht über den unteren Anknüpfungspunkten durchgiengen; der am vorläufig schon starr gemachten Muskel befestigte Faden (ein gewöhnlicher Zwirnfaden) war einfach oben mit einiger Spannung angeknüpft. Am lebenden Muskel war dagegen ein langes dünnes Metalldräthchen befestigt, welches mit dem andern Ende am kurzen Arm eines Hebels angeknüpft war. Der Stützpunkt dieses Hebels war mit einem Kork in Verbindung, der auf einen im Deckel befestigten, ziemlich langen, starken, steifen Eisendrath gesteckt werden konnte; der lange Hebelarm, der belastet war, spielte vor einer ebenfalls an dem erwähnten Korke befestigten Millimeterkala. Der lebende Muskel war demnach mittels des feinen Dräthchens durch die Belastung des langen Hebelarms gespannt, und wenn er sich zusammenzog, so musste der lange Hebelarm vor der Scala steigen.

Aus der Beschreibung und Abbildung wird ersicht-

lich geworden sein, dass die beiden Muskeln parallel senkrecht in einiger Entfernung nebeneinander ausgespannt waren. Die Abmessungen der ganzen Vorrichtung waren so gewählt, dass zwischen den beiden Muskeln gerade die Thermosäule der Länge nach Platz hatte, und dass der lebende Muskel ihre eine, der starre Muskel ihre andere Fläche vollständig deckte. Durch umgebundenen Zwirnfaden war noch dafür gesorgt, dass die Muskeln nicht von den Säulenflächen abgleiten konnten. Die Enden der Säule liefen durch Vermittelung von Quecksilbernäpfchen in Dräthe aus, die durch den Deckel zum Galvanometer geführt waren. Durch ein Loch in der Mitte des Deckels war noch ein Thermometer in das Glas hineingesteckt. Am Boden des Glases befand sich eine Schicht Wasser, um den Raum im Inneren stets mit Wasserdampf zu sättigen, und so Verdunstung von den Muskeln zu verhüten. In einigen Versuchen war noch der übrige Binnenraum des Glases und namentlich die Zwischenräume zwischen Thermosäule, Thermometer u. s. w. mit lockerer Baumwolle ausgefüllt, um regelmässige Luftströmungen zu vermeiden. Wir haben übrigens davon keinen wesentlichen Vortheil gesehen. Das Glas mit den gehörig zugerichteten Muskeln mit Thermosäule und Thermometer wurde in ein zweites, grösseres Glas eingesetzt; damit auch zwischen den Böden der beiden Gläser noch eine Luftschicht sei, lag im grösseren Glas ein gläserner Dreifuss, auf den das kleinere gestellt wurde. Das grosse Glas wurde nun in eine Brutmaschine gebracht, deren Wasser durch untergesetzte Lampen auf 100° erhalten wurde. Indem so der ganze Apparat gleichsam mit einer Hülle von

kochendem Wasser umgeben war, glaubten wir eine möglichst gleichmässige Erwärmung von allen Seiten zu erzielen. Aus dem Deckel der Brutmaschine ragte nun bloss hervor das Thermometer, die Drähte von der Thermosäule zum Galvanometer, und der Stab, dessen oberes Ende den Hebel trug, der mit dem lebenden Muskel verbunden war. In einigen Versuchen kühlten wir das Gefäss mit den Muskeln vor Beginn des eigentlichen Versuches in Eis ab, in andern Versuchen giengen wir aus von der gerade herrschenden Zimmertemperatur, die meist einige über 20° betrug.

Begreiflich konnten zu diesen Versuchen stets nur Froschmuskeln verwendet werden. Wir haben, nach einigen Proben mit andern Muskeln dieses Thieres, später stets die gesammte Muskelmasse des Oberschenkels benutzt, zwischen welcher mit möglichster Schonung der grösste Theil des Knochens herausgeschnitten wurde. Das Becken einerseits und ein Stück Tibia andererseits blieb am Präparat erhalten, um die Fäden daran zu knüpfen. Man kann trotzdem die beiden Schenkel eines Frosches zum Versuch benutzen, indem es leicht gelingt, das Becken in der Symphyse so zu durchschneiden, dass die Muskeln beider Schenkel für unsere Versuche hinlänglich unverletzt bleiben.

Wir wollen nun sogleich einige unserer Versuchsreihen in graphischer Darstellung mittheilen und daran die weitere Diskussion der Resultate anknüpfen. Die Figuren 2, 3, 4, 5 stellen 4 Versuchsreihen dar und sind folgendermassen zu verstehen. Die Abscissen sind die Zeit und der Massstab derselben in Minuten ist an der Abscissenaxe angeschrieben. Es bedeutet also in Fig. 2, 3 und 5 jedes Millimeter eine

halbe, in Fig. 4 eine ganze Minute. Die Ordinaten der mit 2 bezeichneten Kurve bedeuten die abgelesenen Scalentheile des Galvanometers. Der Massstab dafür ist durch die an der Ordinatenaxe dicht angeschriebene Zahlenreihe gegeben. Jedes Millimeter Ordinate stellt also in allen 4 Figuren 10 Scalentheile vor. Die Gleichgewichtslage des Magnets ist durch einen kleinen (schwarzen) Querstrich an der Ordinatenaxe angedeutet; wo dieselbe ausser den Bereich der Figur fällt, ist sie unten links angeschrieben.

Die mit 3 bezeichnete Kurve lässt den Gang des Zeigers, also mittelbar den Verkürzungsgrad des Muskels, während der Versuchszeit sehen, in Theilen der Scala, vor welcher sich der mit dem lebenden Muskel verknüpfte Zeiger bewegt. Der Massstab dazu ist durch die mittlere Zahlenreihe links angedeutet. Es entspricht also 1 Millimeter-Ordinate in den Fig. 2, 3, 4, je 2 in der Fig. 5, je 5 Theilen der Zeigerscala.

Die mit 1 bezeichnete Kurve gibt den am Thermometer abgelesenen Gang der Temperatur in dem Luftraum, in welchem sich Muskeln und Thermo- säule befinden. Es entspricht über allein Millimeter Ordinate einem Grad der hunderttheiligen Scala, wie aus der am weitesten links stehenden (blau geschriebenen) Zahlenreihe zu ersehen.

Die Drähte waren in allen Versuchen so mit dem Galvanometer verknüpft, dass die Ablenkung zu den grossen Zahlen der Scala geht, wenn die mit dem lebenden Muskel belegte Seite der Säule wärmer ist.

Sehen wir uns zunächst Fig. 2 genauer an. Bis zum Schluss der 24. Minute steht der Zeiger absolut

still auf dem Theil 63 der Scala. Es hat sich während der ersten 24 Minuten nichts im Muskel ereignet, was sich durch eine Zusammenziehung verrathen hätte. Die Temperatur desselben ist inzwischen von etwas über 4 bis $47,8^{\circ}$ gestiegen. Der Magnet des Galvanometers hat nun während dieser 24 Minuten allerlei Bewegungen ausgeführt. Er stand zu Anfang 350, also 80 Theilstriche von der Gleichgewichtslage in dem Sinne entfernt, dass eine kleine Temperaturdifferenz zu Gunsten des ursprünglich starren Muskels angezeigt wird. Diese Differenz ist bis zur 5. Minute gewachsen, der starre Muskel muss sich also schneller erwärmt haben, als der lebende. Vom Ende der 5. bis zum Ende der 11. Minute hat die Temperaturdifferenz abgenommen (jedoch nicht bis zu Null), in dieser Zeit hielt also die Erwärmung des lebenden Muskels einen rascheren Gang ein. Von der 11. bis zur 14. Minute erwärmte sich wieder der starre Muskel rascher. Hierauf geht 3 Minuten lang die Kurve der Abscissenaxe fast genau parallel. Das bedeutet, dass während dieser Zeit die Erwärmung beider Muskeln gleichen Schritt hält, so dass die kleine Differenz zu Gunsten des starren Muskels konstant bleibt. Hierauf bis Ende der 21. Minute erwärmt sich wieder der starre, und dann wieder der lebende Muskel ein wenig rascher; bleiben wir nun auch hier bei der 24. Minute vorläufig stehen. Es ist von vorn herein nicht daran zu denken, dass diese Schwankungen des Magnets auf ungleiche Erwärmung der Muskeln durch innere Processe zu beziehen wären. Sie können auch nicht beruhen auf einer etwaigen Verschiedenheit im Leitungsvermögen des lebenden und des starren Muskels. Es müssten

ja sonst die entsprechenden Kurvenstücke in den verschiedenen Versuchsreihen eine gewisse Regelmässigkeit und Analogie zeigen. Auch die Annahme einer Aenderung der elektromagnetischen Kraft der Säule mit der Temperatur würde keine befriedigende Rechenschaft geben, selbst wenn uns die Physik hinreichende Daten lieferte. Wir müssen also nothgedrungen in diesen Bewegungen des Magnetes einfach die Wirkung „störender Einflüsse“ erkennen, die sich bei unserer Versuchsweise gar nicht vermeiden lassen. Die Wärmezufuhr ist eben doch nicht von allen Seiten her absolut gleich, und offenbar auch im Laufe der Zeit veränderlich, so dass bald der starre, bald der lebende Muskel mehr Wärme zugeführt erhält.

Wir sind leider nicht im Stande gewesen die störenden Einflüsse zu beseitigen, oder sie wenigstens durch konstant Halten unschädlich zu machen. Ganz rein sieht man ihre Wirkung hervortreten in Controlversuchen mit zwei von vorn herein starren Muskeln. Zwei solche Versuche sind in Fig. 6 und 7 graphisch dargestellt. Wie in den andern Figuren deutet die mit 2 bezeichnete Kurve den Gang des Magnetes vom Galvanometer an; die mit 1 bezeichnete Kurve zeigt den Gang der Temperatur. Die mit 3 bezeichnete Kurve fehlt hier natürlich, da kein Muskel sich zusammenziehen konnte, wenn beide von vorn herein starr waren. Beide Versuche wurden unter ziemlich gleichen Bedingungen angestellt, und dennoch macht im einen der Magnet Bewegungen im Betrag von 374 Scalentheilen, im andern nur von 52. In diesem zweiten Controlversuch hielt sich also die Temperaturdifferenz der beiden der Säule angelegten

Muskeln fast vollkommen konstant, oder es gieng die Wärmezufuhr zu beiden ganz gleiches Schrittes; im ersten dagegen variirte die Wärmezufuhr bedeutend, so dass die Temperaturdifferenz zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden war.

Ogleich es uns, wie gesagt, nicht gelungen ist, über die störenden Einflüsse Herr zu werden, so glauben wir doch durch unsere Versuche die schwebende Frage zur endgültigen Entscheidung gebracht zu haben, und zwar in dem Sinne, dass die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels in dieselbe Zeit fällt, wie die Zusammenziehung. In der That, nehmen wir unsere Figuren 2, 3, 4, 5 wieder vor, und fassen die Kurvenstücke ins Auge, welche der Zusammenziehung des ursprünglich lebenden Muskels entsprechen. Zunächst in Fig. 2 beginnt laut Angabe des Zeigers nach Ablauf der 24. Minute die Zusammenziehung. Sofort macht auch der Magnet einen rascheren Schwung zu den grossen Zahlen, der bis zur Mitte der 30. Minute dauert, genau so lange als der Zeiger im Steigen — der Muskel in Zusammenziehung — begriffen ist. Während dieser ganzen Zeit war also die Erwärmung des lebenden jetzt starr werdenden Muskels rascher, so dass er ungefähr am Ende der 28. Minute schon die Temperatur des früher wärmer gewesenenen, ursprünglich starren Muskels erreicht — in dieser Zeit nämlich passirt der Magnet die Gleichgewichtslage. Diese Bewegung des Magnets ist nun offenbar auf eine Wärmeproduktion im Innern des starr werdenden Muskels zu beziehen. Einmal nämlich haben wir ja überall nach den zuerst mitgetheilten Versuchen eine Wärmeproduktion zu

erwarten, dann aber trifft diese aufsteigende Bewegung des Magnets ganz regelmässig mit der aufsteigenden Bewegung des Zeigers zusammen, während die den störenden Einflüssen zugeschriebenen Bewegungen im ersten Theil der Kurven keinerlei Regelmässigkeit zeigen, wie ein vergleichender Ueberblick über unsere 4 Figuren lehrt.

Ganz besonders regelmässig ist die Erscheinung, dass der Magnet seinen Rückschwung beginnt in dem Augenblick, wo der Zeiger stille steht. Nur in Fig. 4 scheint der Magnet schon eine Minute früher (Min. 31) den Rückschwung zu beginnen, als der Zeiger stille steht (Min. 32). Dies rührt aber wohl daher, dass nur am Ende jeder Minute notirt wurde. Es kann sehr wohl Stillstand des Zeigers und Umkehr des Magnets in demselben Augenblick der 32. Minute statt gefunden haben. Der Beobachter am Fernrohr konnte, wenn er den Stand des Magnets im Auge behielt, angeben „jetzt steht der Zeiger still“, was vom Beobachter an diesem meist auf die Sekunde bestätigt wurde. Diese Erscheinung des Rückschwunges gleichzeitig mit dem Stillstehen des Zeigers haben wir in den 35 Versuchsreihen, die wir angestellt haben, nur 2 oder 3 mal vermisst, und das nur in solchen Fällen, wo wir mit kleinen Muskeln, z. B. mit dem Sartorius arbeiteten. Natürlich sind bei solchen die Störungen durch ungleiche Zufuhr der äusseren Wärme im Verhältniss zur inneren Wärmeproduktion noch ungleich mächtiger als bei grösseren Muskelmassen. Ueberhaupt kann es nicht überraschen, dass in einer grösseren Anzahl von Versuchen auch solche vorkommen, wo das Wesentliche der ganzen Erschei-

nungsreihe durch die Störungen vollständig verdeckt wird. Sehen wir doch aus dem Controlversuch Fig. 6, dass unter Umständen die Störungen möglicherweise bedeutend genug sein können. Wenn es also der Zufall mit sich brächte, dass in dem Augenblicke, wo die Wärmeproduktion im lebenden Muskel beginnt, die äussere Wärmezufuhr zum starren Muskel ins Steigen käme, und dass dann gerade in dem Augenblicke, wo die Wärmeproduktion im eben erstarrten Muskel aufhört, die Wärmezufuhr von aussen zu ihm stärker würde, dann würde der Parallelismus der Zeigerkurve und der Magnetkurve nicht gefunden werden. Man sieht leicht, dass dies Zusammentreffen von Umständen nicht oft zu erwarten ist. Gleichwohl müssen wir die Möglichkeit der vollständigen Verdeckung der wesentlichen Erscheinung durch die störenden Einflüsse ausdrücklich hervorheben, damit der, welcher etwa unsere Versuche wiederholen wollte, sich nicht mit einem einzigen oder einigen wenigen begnüge, wo vielleicht gerade ein unglücklicher Zufall scheinbar ein negatives Resultat herbeiführen könnte.

Ueber die Zeigerkurve in Fig. 4 und 5 haben wir noch eine Bemerkung zu machen. Sie zeigt auch im Anfang vor Beginn der Starre einige Erhebungen und in Fig. 4 sogar eine Senkung. Es scheint also, als ob hier schon bei ganz niedriger Temperatur Fig. 4 bei 21° , Fig. 5 bei 26° eine Zusammenziehung des Muskels stattgefunden hätte. Dies ist jedoch bloss ein Fehler, dadurch veranlasst, dass der Muskel mit dem Hebel nicht mittels eines feinen Metalldrähtchens, sondern mittels eines Zwirnfadens

verbunden war. Dieser zieht sich zusammen, wenn er durch die aufsteigenden Wasserdämpfe feucht wird. Wenn die Durchfeuchtung vollständig ist, kann zwar die Zusammenziehung des Fadens einen ziemlich hohen Betrag erreichen, aber es kann dadurch doch nie die Zusammenziehung des Muskels beim Erstarren verdeckt werden. In den Versuchen Fig. 2 und 3 war übrigens, wie in allen unsern spätern, dieser Fehler durch Anwendung des Metalldrahtes vollständig vermieden. Die kleine Erhebung des Zeigers in der vierten 4. Minute Fig. 3 muss nur durch eine zufällige Erschütterung des ganzen Apparates herbeigeführt worden sein.

Kommen wir nach dieser nothwendigen Besprechung der Nebenumstände noch einmal zurück auf die HAUPTERSCHEINUNG, welche darin besteht, dass mit grosser Regelmässigkeit der Magnet in demselben Augenblick seinen Rückschwung beginnt, in welchem der Zeiger still steht. Es liegt darin, wie gesagt, der Beweis, dass die Wärmeentwicklung im erstarrenden Muskel aufhört in demselben Momente, in welchem seine Zusammenziehung vollendet ist. In der That muss sich gerade das Aufhören der Wärmeentwicklung durch einen scharfen Knick der Kurve zu erkennen geben, welche den Gang des Magnets darstellt. Während der Wärmeentwicklung nämlich wird der bis dahin lebende Muskel eine höhere Temperatur annehmen als die, welche ihm in dieser Zeit vermöge der äusseren Wärmezufuhrbedingungen zukommt. So wie die innere Wärmeentwicklung aufhört, treten die äusseren Bedingungen in ihr Recht, und, mögen dieselben beschaffen sein wie sie wollen, immer muss das Aufhören der Wärmeentwicklung eine plötzliche

Minderung der Erwärmung oder sogar eine effektive Abkühlung des betreffenden Muskels zur Folge haben, was durch einen Knick in der Kurve angezeigt wird.

Dass die Wärmeentwicklung in demselben Momente aufhört, wie die Zusammenziehung des Muskels, war aus den zuerst mitgetheilten Versuchen keineswegs schon mit Sicherheit zu schliessen. Es wäre ja recht wohl denkbar gewesen, dass die durch das Gefüge des Muskelgewebes überrall erreichbare Zusammenziehung eingetreten wäre, lange bevor die wärmebildenden Prozesse vollständig abgelaufen sind, mit andern Worten, lange ehe der ganze Vorrath des zersetzbaren Körpers vollständig erschöpft ist. Verhielte sich die Sache so, dann hätte die Rückkehr des Magnets in unsern Versuchen in einem späteren Zeitpunkt erst erfolgen müssen, als in welchem der Zeiger seinen höchsten Stand erreicht.

Ob vielleicht später bei höheren Temperaturen noch einmal von Neuem Wärmeentwicklung statt finde, haben wir nicht untersuchen können, da die Illner'sche Thermosäule nach der eigenen Angabe des Verfertigers keine höheren Temperaturen als etwa 55° erträgt.

Das ganze Resultat unserer Untersuchung können wir in folgenden zwei Sätzen aussprechen.

1. Wenn man einen Muskel zur Erstarrungstemperatur erwärmt, so wird in ihm Wärme frei.

2. Diese Wärmeentwicklung fällt genau in dieselbe Zeit, während welcher sich der erstarrende Muskel zusammenzieht.

Nachschrift.

Während des Druckes der vorstehenden Zeilen sind wir durch Ludwig darauf aufmerksam gemacht worden, dass schon Anton de Haen (Siehe dessen *ratio medendi editio altera P. II. Cap. X.* Wien 1760) die postmortale Temperatursteigerung beobachtet hat. Ein Auszug der betreffenden Stelle findet sich in der Gratulationsschrift H. Lebert's zum 500jährigen Jubiläum der Wiener Universität „Ueber das Aneurysma der Bauchorta und ihrer Zweige.“ Berlin 1865, S. XXI. Wir müssen demgemäss die S. 321 ausgesprochene Behauptung zurücknehmen, dass unseres Wissens Hübner zuerst eine Angabe über postmortale Temperatursteigerung gemacht habe.

Wir können ferner unserer Mittheilung noch hinzufügen, dass wir nachträglich noch einige Vorversuche über Wärmeentwicklung beim Todtenstarrwerden des Muskels angestellt haben. Es wurden ausgeschnittene Kaninchenmuskeln rasch auf die Temperatur der Umgebung (in einem Kellerraum von sehr konstanter Temperatur) abgekühlt. Dann wurde ein Thermometer in die Muskelmasse versenkt und von Zeit zu Zeit mit einem daneben in der Luft befindlichen Thermometer verglichen. In einem Falle wurde ein Steigen der Muskeltemperatur über die der Umgebung deutlich beobachtet. Wir beschränken uns auf diese blosse Andeutung, da die Versuchsreihe durch unsere Trennung unterbrochen wurde.

Ueber die Häufigkeit und die Richtung der Sichtbarkeit des Polarlichtes,

von

H. Fritz.

Das Polarlicht zeigt sich den Bewohnern der Erde um so seltener und weniger glänzend, in je niedriger Breite sie wohnen; ebenso zeigt es sich weniger häufig und prächtig, wenn man nach höheren Breiten reisend, einen gewissen Grad überschritten hat und ferner scheint die Häufigkeit der Sichtbarkeit von gewissen örtlichen Verhältnissen abzuhängen. Dieses sind im Grunde die allgemeinen Züge dessen, was man bis jetzt über die Vertheilung desselben weiss, sowie man bezüglich der Richtung der Sichtbarkeit über die Himmelsgegend, in welcher es sich zu entwickeln scheint, längst darüber im Klaren ist, dass sie an den meisten Orten nicht genau in der Richtung der astronomischen Meridiane, sondern theilweise in der Richtung der magnetischen Meridiane liegt und dass man nach Ueberschreitung bestimmter Breiten das Licht nicht mehr gegen den Pol, sondern gegen den Aequator hin wahrnimmt.

Wie aber bezüglich anderer Erscheinungen es möglich geworden für bestimmte Punkte der Erde die Häufigkeit, Intensität und Hauptrichtung, wenigstens ihrer allgemeinen Gesetzmässigkeit nach, anzugeben, so müssen bei genügender Zahl von Beobachtungen

für das Polarlicht, ähnlich wie für die Vertheilung der Wärme, des Magnetismus u. s. w., sich Karten über die Häufigkeit der Sichtbarkeit für bestimmte Punkte der Erdoberfläche entwerfen lassen und ebenso wie man für den Erdmagnetismus, die Winde die vorherrschenden Richtungen zu bestimmen wusste, so muss man im Stande sein für jeden Erdort die mittlere Richtung zu bestimmen, in welcher die Polarlichter sichtbar werden.

Trotzdem nun eine hinreichende Menge von Beobachtungen vorliegen, um die Gesetze der Periodicität der Polarlichter des bestimmtesten nachzuweisen und die Periodenlängen mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen, reichen die Beobachtungen leider nicht hin, um daraus für die ganze Erde bestimmte Systeme zu construiren, wie wir sie z. B. für Wärme und Magnetismus schon lange besitzen, da zur Bestimmung der Perioden¹⁾ nur einzig die Erscheinungen der nördlichen Halbkugel — das Nordlicht, *Aurora borealis* — zu Grunde gelegt werden konnten, wesshalb wir uns bei den nachfolgenden Untersuchungen ebenfalls einzig auf diese beschränken müssen und dazu die grosse Anzahl von zu Gebote stehenden Beobachtungen sich fast einzig beschränken auf einen Theil von Europa, einen Theil der östlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas, einige Punkte Canadas und den arktischen Archipel im hohen Norden Amerikas, der seit 1818

¹⁾ Siehe: Dr. R. Wolf «Mittheilungen über die Sonnenflecken» Nr. XV und XIX, als Separatabdruck und in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft zu Zürich und im «Programm des eidgen. Polytechnikums für das Schuljahr 1866/67.»

von kühnen Forschern, oft bei mehrjährigem Aufenthalte in jenen Einöden, durchforscht wurde.

Von den für etwa 10000 Tagen vorliegenden Beobachtungen des letzten und jetzigen Jahrhunderts, welche sich über viele hundert Orte erstrecken, eignen sich wegen mangelhafter Beobachtung und zu wenig Ausdehnung über grössere Zeiträume, nur ein kleiner Theil und selbst ein Theil der Orte, welche diesen Bedingungen zu genügen scheinen, harmoniren wieder so schlecht unter einander, dass auch davon noch ein Theil ausgeschossen werden musste, so dass im Ganzen nur für etwa 150 Orte brauchbare Beobachtungsreihen übrig bleiben. Aus diesen Beobachtungsreihen wurden zunächst Durchschnittszahlen über die Häufigkeit der Sichtbarkeit des Nordlichtes an dem betreffenden Orte gebildet, indem man entweder direkt die Mittelsumme für ein Jahr zog, wenn vollständige Reihen von 1700 bis 1866 vorlagen, oder durch Berechnung, wenn sich die Beobachtungen nur über einige Jahre oder Jahrzehnte erstreckten. Für den ersten Fall diene Paris zum Beispiel. Man beobachtete hier und in der nächsten Umgebung von 1700 bis 1866 nach den Einträgen im Cataloge 619 Mal das Nordlicht, somit sah man durchschnittlich per Jahr 3,75 Erscheinungen. Für die zweite Art von Beobachtungsreihen mussten die Durchschnittszahlen erst berechnet werden, was folgendermassen durch Reduktion auf die im mittleren Europa zwischen dem 46. und 55. Breitengrade gemachten Beobachtungen geschah. Für diese Breitenzone in Europa führt der Catalog von 1700 bis 1866 für 3720 Tage die Beobachtungen auf, wonach die jährliche Durchschnitts-

zahl 22 beträgt. Für die Beobachtungsreihe irgend einer Periode werden, je nachdem diese einem grossen oder kleinen Maximum oder Minimum angehört, die Durchschnittszahlen (ΣE) grösser oder kleiner sein, als das Mittel (22) und ebenso werden die Mittel aus den Beobachtungssummen für einen bestimmten Ort (ΣB) in ähnlichem Verhältnisse grösser oder kleiner sich ergeben, als sie aus 166-jähriger ununterbrochenen Reihe sich finden würden, — in ähnlichem Verhältnisse — weil von niedern Breiten zu jenen Breiten, in welchen das Nordlicht am häufigsten ist, eine sehr rasche Steigerung der Häufigkeit statt hat, somit da, wo schon hohe Jahresmittel sind, dieselben weniger zunehmen können als in niedern Breiten. Da diese Gesetzmässigkeit noch nicht bekannt und aus dem vorhandenen Material eine Berechnung sehr mühsam sein würde, ferner die Grösse der Erscheinung bis jetzt nicht in Rechnung gezogen werden kann, da diese namentlich in höhern Breiten ebenso mit der Periode wechselt wie die Häufigkeit, so setzen wir der Einfachheit halber die Verhältnisse einfach einander gleich. Wir erhalten dann

$$M = \frac{22 \Sigma B}{\Sigma E},$$

nach welcher Formel eine Reihe von Werthen berechnet wurden.

Für 1837—1846 gibt der Catalog $\Sigma E = 189$

„ 1847—1864 „ „ „ „ = 412

„ 1837—1864 „ „ „ „ = 601

da nun in den entsprechenden Zeiträumen für Christiania $\Sigma B = 261, 562$ und 823 war, so erhalten wir für

1837—1846	$M = 30,4$
1847—1864	„ = 29,9
1837—1864	„ = 30,1. ¹⁾

Auf diese Art die vollständigsten und zuverlässigsten Reihen des Cataloges behandelt, an den entsprechenden Orten die zugehörigen Zahlen eingetragen und alle Orte mit gleicher Häufigkeit der Sichtbarkeit von Nordlichtern durch Linien, welche man mit dem Namen Isochasmen belegen dürfte, verbunden, erhalten wir zunächst für Europa folgendes System. Es ziehen die Linien

- für $M = 0,01$ südlich der canarischen Inseln beginnend, durch Afrika, südlich an Sicilien vorüber, über Smyrna zum Caspischen Meere;
- für $M = 1$ etwas nördlich von Bordeaux vorüber, durch den nördlichen Theil der Schweiz, über Krakau, Moskau, nördlich an Tobolsk vorüber;
- für $M = 5$ von südlich von Brest über Brüssel, nördlich von Berlin vorüber, über Königsberg, Wologda zur Quelle der Petschora im Ural;
- für $M = 10$ von Bristol, über Kopenhagen, die Insel Oessel nördlich von Beresow vorbei;
- für $M = 15$ von dem südlichen Irland, nördlich an Manchester vorüber, über Gothenburg, zwischen Abo und Helsingfors durch, über Archangel den nördlichen Ural nördlich vom Polarkreise schneidend;

¹⁾ Setzt man die oben für Paris gegebenen Summen in die Formel ein, so ergibt sich der gleiche Werth wie oben.

für $M = 30$ im nördlichen Irland beginnend, über Glasgow, Christiania, durch den baltischen Meerbusen über die Halbinsel Kola nach dem nördlichen Novaja Semlja; für $M = 100$ oder etwas mehr, durch Nordschottland, Schetland, über Bergen nach dem Tana Fjord in Finnmarken.

In der Nähe dieser Linie scheint das Maximum für Europa zu liegen, da sich für Island aus den besten Betrachtungsreihen von Horrebow und der neuesten von Hjaltalin nur 54 und 56 für M ergibt. Damit stimmt überein, was Horrebow sagt: das Nordlicht sei in Island nicht heller als in Dänemark, setze aber nur selten so helle und distinkte Bogen, wie es gemeinlich hier thue.

Obiges Liniensystem ist gegründet auf folgende Daten:

$M=0,01$ Auf Teneriffa sah man im Nov. 1837 das erste Nordlicht seit Menschengedenken; obwohl keine Nachrichten vorhanden, so müssen doch die grossen Nordlichter von 1859 dorten sichtbar gewesen sein, da das vom 28. August an der afrikanischen Küste und im atlantischen Ocean bis $+26^\circ$, das vom 1. September bis $+24^\circ$ sichtbar war. Das grosse Nordlicht vom 17. Nov. 1848 wurde zu Smyrna beobachtet. Einzelne Fälle sind bekannt, in welchen die Erscheinung bis Syrien und Palästina hinabreichte und nach Ehrenberg wurde eine solche von ihm zu Gumsfude am rothen Meere beobachtet.

$M=0,5$ Für Portugal ist $M=0,6$; für Spanien $=0,8$; für Rom $=0,6$ und in Odesa werden hie und da Nordlichter beobachtet.

$M=1$ Für Bordeaux ist $M=1,1$; für La Rochelle 1,3;

für die Schweiz 0,9 (Genf 0,4, Gurzelen 0,6, Basel 0,7); München 0,6; Ofen 0,4; Moskau 0,9 und in Tobolsk nach Erman selten (0,8).

- $M = 5$ Für Paris und Umgebung ist $M = 3,75$; Brüssel 4,0; Aachen und Bonn 4,6; Berlin 4,5; Löbau 3,2.
- $M = 10$ Plymouth und Fallmouth verbunden geben 11,2; Bedford 14; Holland (aus 7 Stationen) 9,0; Hamburg und Kiel 9,4; Insel Ouessel und Dorpat 9,5; Petersburg 9,5.
- $M = 15$ Kendal und Keswick 10,4 bis 13,5; Carlisle 15,0; Skara 18,7; Stockholm 13,3; Helsingfors 12,2; Abo 15,4; Archangel 12,5; südliches Novaja Semlja 22,0.
- $M = 30$ Dunse 25,9; Makerstoun 21,4; Edinburgh und Portobello 44,0; Insel Sky 45,4; Iverness 33; Sandwick Manse 23,9; Christiania 30,1; Upsala 31,9; Mittel aus Stockholm 13,3 und Upsala 31,9 = 22,6; Kilduin und Kola aus den Beobachtungen De Lisle de la Croyère's von 1727 bis 1729 nur 24,6; dagegen geben die Beobachtungen von 1769 in der dortigen Gegend 40, somit wird das Mittel 32.
- $M = 100$ oder mehr. Hier erscheinen aus dem oben angeführten Grunde nur grosse Zahlen, woraus nur zu ersehen, dass hier ein Maximum liegt, ohne dass die eigentliche Mittelzahl genau zu bestimmen wäre. Für Shetland wechseln die Zahlen bis zu 220, für Drontheim erhält man 144, für Bargesund 330, für Bossekop 225, für Talvig 101,2, für den Kaafiord 98. Stösst man die jedenfalls zu grosse Zahl für Bargesund aus, so ergibt das Mittel zwar 157, welche jedoch immerhin noch als Durchschnittszahl zu gross sein dürfte, so dass vorläufig $M = 100$ gesetzt, genügen mag. Der Bestimmung dieser Linie schliessen sich die Beobachtungen von Wilhelm Barentz an, der 1595 auf seiner Rückreise von der Fahrt nach Waigatz, am 3. Oct. zu

Wardöe, am 17. am Nordkap war und unter dem 10. Oct. über die prächtige Erscheinung des Nordlichtes berichtet, die er hier sah, trotzdem für die Erscheinung ein Minimum eingetreten war, wie schon daraus hervorgeht, dass Barentz's Tagebücher aus den andern Meerestheilen nichts darüber mitzutheilen wissen.

Dafür, dass die Curven gegen Asien hin rasch nach Norden rücken, sprechen ausser den angeführten Werthen für *M* und ausser den später anzuführenden Gründen noch die, dass trotz aller Aufmerksamkeit zu Kharpoot und Mosul am Tigris, in $+33$ und $+36^\circ$, von 1850 bis 1860 und trotz der grossen Erscheinungen von 1859, welche auf den Meridianen des atlantischen Oceanes in weit geringeren Breiten sichtbar waren, keine Spur von Nordlichtern beobachtet wurde. Die Lage des Curvensystems entspricht ferner dem alten Ausspruche des Probstes Spiedeberg zu Christiansstadt von 1724, dass mit zunehmender Breite das Nordlicht klarer werde und dass zwischen Christiania und Drontheim schon ein grosser Unterschied herrsche; ferner dem, dass P. Hell 1768 auf 69 zu Wardoehus nicht die den Beobachtungen zu Talvig und Bossekop entsprechende Zahl Lichter sah; ferner der Bemerkung von Hardenbergs (im Mag. für die neuesten Zustände der Naturk. B. VIII), dass trotz der grossen Breite in Abo weniger Nordlichter gesehen werden als zu Upsala (von 1749 bis 1757 im Verhältniss von 57 zu 198), was nicht allein durch trübe Witterung und Nebel zu erklären sei und auch nicht etwa der Nachlässigkeit des fleissigen Beobachters Leche zuge-

schrieben werden dürfe, und endlich erklärt sich dadurch die Reihenfolge, in welcher, nach Hauptminimas, die Nordlichter in Europa wieder auftreten, indem dieselben zuerst im nördlichen Grossbritannien, Skandinavien, dann in England, Dänemark und Norddeutschland und erst darauf in Frankreich und später in Italien sich zeigen.

Eine zweite Gruppe zahlreicher Beobachtungen besitzen wir aus Nord-Amerika, da aber hier die Beobachtungsreihen weder für viele Jahrzehnte, noch so günstig über das ganze Gebiet vertheilt vorliegen und dazu die Häufigkeit der Sichtbarkeit für die einzelnen Gebiete nicht so einfach vertheilt scheint wie für Europa, so stellen wir zuerst in einer Tabelle zusammen, was an benützbarem Material vorliegt.

Ort.	Breite nördlich.	Länge westlich Greenw.	M.	
Caracas . . .	10,5°	67°	—	1 Mal am 23. Mai 1840 sichtbar.
Barbados . . .	13	60	—	1 Mal am 10. Oct. 1780 sichtbar.
Inagua, Bahama	21	73	—	1 Mal am 28. Aug. 1859 sichtbar.
Havanna, Cuba	23	83	0,058	Von 1760 bis 1860 6 Mal sichtbar.
New Orleans .	30	90	0,06	Von 1828 bis 1865 2 Mal sichtbar.
Sacramento in Californien .	38	121	1,3	
Deleware und Philadelphia)	39	75	1,4	
Zwischen . . .	40u.41	74	2,0	Mittel aus 4 Orten.
Zwischen . . .	41u.42	73u.79	2,3	» » 7 »

Ort.	Breite nördlich.	Länge westlich Greenw.	M.	
Zwischen . . .	42u.43°	71u.79°	4,7	Mittel aus 24 Orten.
Zwischen . . .	43u.44	73u.78	6,7	» » 13 »
Toronto . . .	43	79	30,3	Hier stimmen 4 Reihen überein.
Zwischen . . .	44u.45	73 u 76	11.2	Mittel aus 5 Orten.
Halifax . . .	44	63	40,5(?)	aus 1 ¹ / ₃ jährigen Be- obachtungen.
Montreal . . .	45	74	18.0	
(St. Martin, Insel Jesus) . . .	45	74	43,3(?)	aus 3jährigen Be- obachtungen.
Kingston . . .	45	74	21.0	
Quebec . . .	46	71	22,3	
Fredricton(N.Br.)	46	68	22.0	
Michepicoton .	48	85	28.9	
Matawagomingen	48(?)	80(?)	56,1	
Newfoundland .	49	56	21,0	
Lake Nipegon .	49	88	24,7	
Moose Factory .	51	81	81.6	
Martins Fall(C.E.)	52	—	56,1	
Cumberlandhous.	54	102	143.0	
Sitka	57	135	6,5(?)	
Godhaab . . .	64	52	15.4	
Jakobshavn . .	69	51	18 (?)	
Van Rensselaer Harbour . . .	79	71	25,5	
Davis- } zwischen	60u.66	—	51,3(?)	
strasse { »	61u.63	53 u.55	44 (?)	
Baffins } zwischen	66u.70	58 u.65	69 (?)	
Bai { »	70u.73	61 u.69	79 (?)	
» { »	73u.75	63 u 70	66 (?)	
Athabasca See	59	110	156,2	
Lewis und Pellis	61	159	124.6	
Fort Simpson .	62	121	20 (?)	
Fort Reliance .	63	109	275	

Ort.	Breite nördlich	Länge westlich Greenw.	M.
Fort Entreprise	64°	113°	296
Fort Franklin .	65	123	40
Fort Normann .	65	125	56
Bärensee . . .	66	122	Max.
Youcon . . .	66	150	176
Winter Island .	66	83	170
Fort Confidence	67	119	72
Fort Good Hoop	67	131	88
Fort Macpherson	67	135	132
Behrings-See, zwischen . .	66 u. 71	156 u. 163	70
Felix Harbour .	69	92	32
Hearne's See .	69	115	46
Barrow Spitze .	71	156	148
Port Kennedy .	72	94	57
Port Bowen . .	73	89	40
Lancastersund .	74	83	52
Barrow-Strasse u. Lancastersund	74	86 91	62
Capitain Austin's Winterquartier	74	94	42
Beechey-Insel .	75	92	25
Wellington Kanal	75	93	22
Winterharbour	75	111	78
Winterquartier in Northumber- landsund . .	78	97	44

Diesen Zahlen haben wir noch einige Bemerkungen beizufügen:

Für Newfoundland und das östliche Canada bemerkt Bonnycastle, dass das Nordlicht hier glänzender sei, als in hohen Breiten, wenn schon die Zahl der Erscheinungen geringer sein möge.

Für die Hudsonsbai sprechen weder die Beobachtungen von Ellis von 1747, noch von W. Wales von 1768, noch von Umfreville von 1772—1780 für sehr grosse Häufigkeit und Intensität; letzterer, trotzdem seine Beobachtungen in eine Maximumszeit fallen, erklärt sogar, dass viele, selbst helle Nächte, ohne Nordlicht vergehen.

Auf Moose Deer-Island ($+61^{\circ}$ und 114°) ist nach Franklin das Nordlicht zwar nicht seltener, aber weniger glänzend und wechselnd, als zu Fort Entreprise.

Franklin und Richardson halten die von ihnen besuchten Gegenden unter dem 65. Breitengrade für den Ort der grössten Ausbildung und am günstigsten gelegen zur Beobachtung des Nordlichtes. Für den Bärensee wurde statt der Zahl nur das Wort Maximum eingetragen, da hier die berechnete Zahl übermässig gross ausfällt — grösser als 365 —, und wirklich hier ein Centralpunkt der grössten Häufigkeit zu suchen ist, wie die Beobachtungen Franklins, Hoods und Richardsons zeigen. Letzterer bemerkt ausserdem, dass in den Jahren 1818 und 1819 dicht bei dem Bärensee, zu Fort Confidence ($+67^{\circ}$ und 119°) die Nächte allezeit durch Nordlichter erhellt waren. Diese Breiten bilden an mehreren Stellen der nördlichen Hemisphäre die Herde der häufigsten und grossartigsten Erscheinungen. Mit dem Ueberschreiten derselben wird das Nordlicht seltener und weniger grossartig. Sutherland verlegt die prächtigsten Erscheinungen an das Kap Farewell und bemerkt, dass sie im Assistance Harbour, wenn auch nicht selten, doch unscheinbarer seien; ebenso sind zu Griffith's Island nach Osborne, selbst schon zu Fort Confidence nach Simpson und in der Mercy Bai ($+74^{\circ}$ und 118°) nach M'Clure bei häufigen Erscheinungen die Nordlichter unscheinbarer als in südlichen Gegenden. 1818 verlegte Gieseke den Hauptsitz in $+60^{\circ}$ bis 60° der Breite und bemerkt, dass von dort ab bei zunehmender Breite das Nordlicht wieder abnehme und Hayes, nach seinen eigenen Beobachtungen von 1860 und 1861, sagt, dass zu Port Foulke und zu Van Rensselaer Harbour dasselbe bedeutend

seltenere und schwächer sei als 10° bis 20° weiter südlich und dass selbst zu Upernavik viel häufigere und schönere Beobachtungen zu machen seien. Bei diesen hier gegebenen Mittheilungen könnte man die Verschiedenheit der Intensität der Erscheinung vielleicht theilweise in der durch die Periodicität bedingten Verschiedenheit suchen, allein auch die gleichzeitig von Franklin und seinen Reisegefährten zu Cumberlandhouse ($+54^{\circ}$) und von Parry im Winter Harbour ($+75^{\circ}$) in dem Winter von 1819 auf 1820, sowie die von den gleichen Beobachtern in den Wintern 1821 und 1825 gemachten Beobachtungen zu Fort Franklin und im Port Bowen ergeben die gleichen Resultate.

Da für den Norden von Asien nur wenige Beobachtungen zur Verfügung stehen, wodurch doch nur eine unvollkommene Verbindung durch diesen Welttheil zwischen Amerika und Europa herzustellen ist, so mögen hier die fast ohne Ausnahme unzureichenden Werthe von M zusammengestellt werden, bevor wir zur Discussion der für Amerika erhaltenen Resultate schreiten.

Es sind nach den vorliegenden wenigen Beobachtungen die Werthe von M für Turinsk 8,0; Tobolsk 0,8; Jeniseisk und Umgegend 16,6; Turuchansk 1,6; Taymurfluss ($: 73^{\circ}$) 11; Kirensk 8,2; Jakutzk 17,0; Ostrog Werchnei Kolymk 13,5; und Nischne Kolymk 224. Zu Tobolsk wurden nach Erman nur in den Maximumjahren 1817,2) und 1828 Nordlichter gesehen; Gmelin war geneigt, aus der Grösse der Erscheinungen um die Jahre 1740 und aus Mittheilungen der Bewohner Sibiriens schliessend, in den Norden von Sibirien, zwischen Jenisey und Lena, den Hauptsitz des Nordlichtes zu verlegen. Wrangell fand, dass das Nordlicht an Pracht der Erscheinung rasch zunehme, sowie man sich von Nischne Kolymk aus der Küste des Eismeeres näherte.

Konnten wir mittelst den Europäischen Beobachtungen, die namentlich seit 160 Jahren zahlreiches

und theilweise zuverlässiges Material bilden, ein System von Curven construiren, das sich den vorliegenden Zahlen, sowie den allgemeinen Beobachtungen gut anschmiegt, so müssen wir bei einem Ueberblicke der Zusammenstellungen für Amerika und noch mehr für Asien bekennen, dass dasselbe zu mangelhaft und lückenhaft ist, um mehr als die allgemeinen Umrisse über die Vertheilung der Häufigkeit des Erscheinens von Nordlichtern entwerfen zu lassen. Für Amerika besitzen wir zwar eine grosse Anzahl von Beobachtungen von einer grossen Reihe theilweise zweckmässig vertheilt gelegenen Orten; allein alle Beobachtungsreihen, mit Ausnahme der aus den westlichen Staaten der Union stammenden, welche theilweise in das vorige Jahrhundert zurückreichen, meistens aber die letzten verflossenen 30 bis 40 Jahre umfassen, sind so kurzen Perioden, oft Monaten, selten mehr als zwei Wintern entstammend, dass wenige Zahlen die nöthige Sicherheit bieten, ein Vertheilungssystem zu bilden. Wie längst bekannt, zeigen zunächst die Werthe von M , dass in Nord-Amerika das Nordlicht in den gleichen Breiten mit Europa viel häufiger ist und viel tiefer hinab nach dem Aequator sichtbar ist. Für Havanna sehen wir den Werth von $M = 0,058$ so gross als für das fast 20 Grad nördlicher gelegene Portugal und wenn wir das stetige Zunehmen der Häufigkeit in den Vereinigten Staaten gegen Canada hin in der Tabelle verfolgen, so treffen wir in einer Breite von 44 bis 45 Graden auf einen Mittelwerth aus fünf vieljährigen Beobachtungsreihen (11,2), welchen wir in Europa, da wo das Curvensystem am tiefsten herabgeht, erst, und zwar in England, über

dem 50. Breitengrade treffen, einen Mittelwerth, der höher ist als der in Petersburg (9,5), unter dem 60. Breitengrade gelegen. Weiter nach Norden lässt sich nur im Allgemeinen erkennen, dass das Centrum der Häufigkeit für den Nordamerikanischen Continent in der Gegend des Bärensee und der Forts *Entreprise* und *Reliance* gelegen ist und dass von hier aus fast nach allen Seiten eine Abnahme der Häufigkeit stattfindet. Am raschesten nimmt die Häufigkeit in der Richtung nach dem Pole und nach der grönländischen Küste hin ab — *Winterharbour* hat $M = 78$, *Port Kennedy* 57, im *Wellington Kanal*, in der *Barrowstrasse* und in dem *Lancastersund* im Durchschnitt 41, zu *Van Rensselaer's Harbour* 25, zu *Port Foulke* waren sie selbst zur Maximumszeit selten, in der *Baffinsbai* treffen wir noch auf die Werthe 57, während *Jacobshaven* 18 und *Godhaab* gar nur 15 gibt. Weniger rasch ist die Abnahme gegen Süden, wo *Cumberlandhouse* mit 132 erscheint und gegen Südost, wo wir *Moosefactorie* mit 82 und in *Canada* mehrere Mal Werthe von nahezu 60 antreffen. Am wenigsten rasch findet die Abnahme vom Bärensee gegen Westen hin statt, da wir für die *Barrowspitze* aus zwei Wintern umfassenden Beobachtungen 148 finden und die Beobachtungen *Wrangells* bei *Nischnei Kolymsk* aus den Jahren 1820 bis 1823 sogar 224 ergeben. Vom Bärensee aus gegen Süden in der Richtung nach *Californien* hin, wo wir am *Sacramento* auf die Zahl 1,3 stossen, fehlen alle Beobachtungen, sowie wir aus dem grossen Gebiete zwischen dem 30. und 50. Breitengrade und dem 80. und 120. Längen-

grade nur aus dem östlichen Gebiete vereinzelte, fast werthlose, Beobachtungen besitzen. Die spärlichen Beobachtungen in Asien deuten nur darauf hin, dass in der Gegend von Nischnei Kolymusk die Region des Maximums der Häufigkeit sehr nahe liegt, indem Wrangell hier bei der Annäherung an die nicht weit entfernt liegende Küste das Nordlicht an Häufigkeit und Schönheit schnell zunehmen und Billings ebenfalls in jener Gegend das Nordlicht häufig und prächtig (allerdings zur Maximumszeit) sah, während in der Länge von Tobolsk und Beresow sich die Region des Maximums sehr nach Norden schiebt, wenigstens von den genannten Orten weit entfernt liegen muss, da aus 14jährigen Beobachtungen für das unter dem 58. Breitengrade gelegene Tobolsk der Werth von $M = 0,8$ wird, somit nicht grösser als für die unter dem 47. Grade gelegene Schweiz.

Unter der Annahme, dass ein um den Pol herumlaufendes Curvensystem besteht, würden wir nach den oben zusammengestellten Resultaten der Beobachtungen und durch Auftragen auf geeignete Karten die Linie der grössten Häufigkeit etwa folgendermassen zu legen haben. Beginnend unter 160° östlich von Greenwich zieht sich dieselbe nahe der Barrowspitze an der Nordküste Amerikas vorbei, über den Bärensee, durch den nördlichen Theil der Hudsonsbai, über die Labradorküste, südlich am Kap Farewelle, zwischen Schottland und Island durch¹⁾, sich nach höherer Breite, am Nordkap vor-

¹⁾ Möglicherweise wendet sich die Curve schon vom Kap Farewelle nördlich, zieht zwischen Grönland und Island durch, biegt

über, wendend, von wo sie, bis zu ihrem Anschlusse an den von uns gewählten Ausgangspunkt, nördlich von Nischney Kolymsk, nicht mehr zu verfolgen ist, da uns nicht einmal Spitzbergische Beobachtungen eine Stütze bieten. Die Beobachtungen der im Winter 1633 auf 1634 auf Spitzbergen überwinterten Holländer geben $M = 46$, welcher Zahl jedoch kein Gewicht beigelegt werden kann; die von 1743 bis 1749 auf Ostspitzbergen lebenden Russen theilten nur mit, dass das Nordlicht im Winter häufig sei und alle weiteren hierauf bezüglichen Stellen in verschiedenen Schriften sind entweder nur wenigen Beobachtungen entnommen oder einfach nach erzählt, da jene Gegenden nur in den Sommermonaten besucht werden. Im Ganzen stimmt die angegebene Linie der grössten Häufigkeit mit der von Muncke in Gehler's Wörterbuch, Artikel „Nordlicht“, gegebenen überein und hat auch einige Aehnlichkeit mit der von Loomis in Sill. Amer. Jour. B. 30 gegebenen. In entsprechender Weise liesse sich ein System von Linien durch Verbindung der Europäischen und Amerikanischen Werthe von M , z. B. etwa die Linie von Tobolsk, Moskau, Krakau, Schweiz, Bordeaux mit dem Gebiete südlich von Philadelphia und dann mit Californien herstellen; allein bei dem bestehenden lückenhaften Materiale, das über den ganzen atlantischen Ocean, über das Innere des mittleren Nordamerika und von da durch den grossen Ocean und durch Asien bis wieder nach Europa keinen Aufschluss gibt, wäre das ganze System doch

sich östlich von Island tief nach Süden herab und zieht von der norwegischen Küste parallel um das Nordkap.

nur ein willkürliches. Zudem scheint das ganze System, wenn es einmal in der Zukunft erstellt werden kann, nicht sehr einfach; mindestens erhält es an einzelnen Stellen, wie im Norden Amerikas, bedeutende Ausbiegungen und vielleicht lemniskatenartige Verschlingungen. Wie das Curvensystem innerhalb der Gegenden der grössten Häufigkeit, also unmittelbar um den Pol herum, sich gestaltet, darüber ist selbst nicht einmal zu muthmassen. Die allgemeinen Züge des Verlaufes der Curven in niedern Breiten gibt gewöhnlich recht gut die Ausdehnung der Sichtbarkeit grosser Nordlichter. So war das grosse Nordlicht vom 28. August 1859 in Amerika bis zum 18., unter dem 46. Längengrade bis zum 27. und unter dem 20. Längengrade bis zum 28. Breitengrade, in Europa bis Athen sichtbar, während man in Asien, unter dem 50. Längengrade, zu Kharpot und Mosul, keine Spur mehr sah. Während man die Erscheinung in Amerika bis zum 36. Breitengrade im Zenith hatte, war dies in Europa nur bis zum 45. der Fall. In ähnlicher Weise beobachtete man das darauf folgende Nordlicht vom 1. September im grossen Ocean bis zu den Sandwichsinseln (+20), in Amerika bis zum 12., im atlantischen Ocean bis zum 34. und in Europa bis zum 38. Breitengrade, ohne dass in Kharpot eine Spur zu sehen war, wobei in Amerika die Erscheinung noch unter dem 23. Grade das Zenith erreichte.

Schliesslich sei hier noch darauf aufmerksam gemacht, dass ein Europa und Amerika verbindendes Curvensystem gleicher Häufigkeit für die mittleren Breiten eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit dem Isobarensystem von Schouw zeigt.

Fast noch eigenthümlicher als die Vertheilung der Nordlichter, in Bezug auf ihre Häufigkeit, ist die Verschiedenheit der Richtung, in welcher die Erscheinung, in Bezug auf das Mittel ihrer Ausdehnung, die Scheitel der Bogen oder der Kronenmittelpunkte, sich zeigt. Viele Beobachter und Schriftsteller haben darüber geschrieben; es zeigt aber eine Zusammenstellung der bis jetzt gemachten Erfahrungen, dass ein bestimmtes Resultat, mag es zu Gunsten dieser oder jener Hypothese sein, nicht erhalten wurde.

Der bequemern Uebersicht halber stellen wir zuerst die Hauptresultate der vielen Beobachtungen zusammen. Der Kürze halber verzichten wir auf genaue Angabe der Quellen.

Für Portugal, Spanien und Frankreich sieht man das Nordlicht allgemein im Norden, jedoch mit westlicher Abweichung; ausnahmsweise zeigt es sich jedoch auch nordöstlich und selbst, wie dieses am 15. Febr. 1730 noch für Marseille der Fall war, in Süden.

1612 sah Gassendi die Erscheinung in N; 1720 war der Bogenscheitel für Paris nach Maraldi in N, zehn Grad gegen W; 1731 daselbst nach Godin 14° und 1770 nach Abbé Richard 15 bis 20° von N gegen W abweichend. Diese Abweichung vom wahren N stieg nach Morlet bis zu 21° in der Mitte des 19. Jahrhunderts.

In Belgien und Holland ist die mittlere Richtung der Sichtbarkeit ebenfalls nordwestlich und die Verbreitung nur ausnahmsweise über den südlichen Himmel.

In Italien in N mit Abweichung nach W; ausnahmsweise auch schon in S gesehen, wie z. B. im Jan. 1740 zu Rom. Das starke Nordlicht um das Jahr 63 vor Chr. war für Rom westlich.

Im gesammten Deutschland und in der Schweiz ist die Richtung allgemein nordwestlich, genauer für Basel,

Württemberg, Prag und sämmtliche nördlicher gelegene Orte in NNW. Für Berlin liegt nach Gilbert, Wrede, Ausfeld die grösste Helle westlich, der Bogenscheitel im magnetischen Meridian. Nach Tobias Meyer war die Abweichung zu Anfang des 18. Jahrhunderts jedoch 10° bis 15° östlich vom magnetischen Meridian. 1740 bis 1750 war für Schneeberg das Mittel in N; manchmal in NW oder NO, ohne in N zu gleicher Zeit sichtbar zu sein.

Erscheinungen in S sind in Deutschland selten; grosse Nordlichter breiten sich manchmal weit südlich über das Zenith und nehmen einen grossen Theil des Himmels ein.

In den russischen Ostseeprovinzen sieht man das Nordlicht nur ausnahmsweise südlich, sonst immer in N; 1831 sagt Pfarrer Buttner, dass in Kurland die Erscheinung jedesmal im magnetischen Meridian sei. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts sah Grischow den Nordlichtbogen in Petersburg einige Mal in S und Lomonosow beobachtete einmal einen Bogen in N und einen zu gleicher Zeit in S. Im nördlichen Russland überschreiten die Nordlichter häufig das Zenith. De L'Isle de la Croyère theilt bei der Zusammenstellung seiner Kolaer Beobachtungen, nach der Aussage eines Schiffscapitains, mit, dass nördlich des 60. Grades das Nordlicht um so häufiger in S sei, je weiter man nach N reise.

Zu Abo sieht man die Bogen gewöhnlich in N, öfters jedoch auch südlich des Zenithes und nach Argelander ist der Culminationspunkt 10 Grad westlich vom magnetischen Meridian.

In Grossbritannien und den nördlich davon gelegenen Inseln ist die Richtung allgemein nordnordwestlich und das Nordlicht überschreitet um so häufiger das Zenith, je weiter man nach Norden kommt. Die Bogenscheitel befinden sich nach allen Angaben im oder doch nahe dem magnetischen Meridian, so 1790 zu Kendal nach Dalton, 1830 zu Alford nach Fargnarson, 1840 zu Dunse, 1839 bis 1843 zu Edinburg, Portobello, Portrée auf der Insel Sky nach

Necker de Saussure, zu Glasgow nach Dupin u. s. w. 1817 wich auf der Insel Unst nach Biot der Bogenscheitel 4° vom magnetischen Meridian ab. Zu Lerwick auf Shetland ist das Licht allgemein in NW sichtbar, manchmal jedoch dehnt es sich, wie Scoresby von den Lerwicker Lootsen erfuhr, bis SW und SO aus. Auf der Insel Sky ist nach Necker de Saussure das Nordlicht häufig im Zenith, was in Edinburg nur selten der Fall sei. Von 405 in den Jahren 1811 bis 1856 zu Sandwick Manse auf Orkney gesehenen Nordlichtern, war nur das vom 18. Oct. 1818 südlich. Einzelne südliche Erscheinungen sind im südlichen England beobachtet worden.

In Dänemark ist die Richtung der Sichtbarkeit ebenfalls westlich von Norden und betrug zu Kopenhagen nach Horrebøw gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts 10° W.

Weit mehr Angaben für verschiedene Orte und Zeiten besitzen wir aus Norwegen und Schweden.

Vor 1724, sagt Probst Spiedeberg, entstand zu Christianstad das Nordlicht in NO, ging nach und nach gegen NW und erhob sich in einem Halbzirkel nie höher als 10° Grad.

Um 1752 war nach Wargentin für Stockholm das Mittel des Nordlichtes 10 bis 20° Grad westlich vom Nordstriche, also in NNW; Bogen und Segment sah man jedoch mitunter etwas mehr nach NO. Obwohl gewöhnlich in N, reichen die Bögen hier manchmal über das Zenith nach S.

Um 1760 war nach T. Bergmann der Bogenwinkel in Upsala selten in N, sondern 10 bis 12° gegen W. Unter etwa 300 Erscheinungen in den Jahren 1741 bis 1747 beobachtete Hiorter 46 Nordlichter, welche sich südlich des Zenithes erstreckten. Für Christiania fiel das Mittel des Nordlichtes 1816 und 1817 nach Hansteen mit dem magnetischen Meridian zusammen. Später, bei dem Hauptmaximum zwischen 1830 und 1860, zeigten sich die meisten Nordlichter in N und NW; manche aber auch in S, wie dies übrigens hie und da schon weiter südlich vorkommt. 1831 am 7. Januar war zu Christiansund der Bogen $11^{\circ}45'$ südlich des Zeniths. 1740 bis

1750 war nach Barhow zu Oerland bei Drontheim das Bogenzentrum in NNW; das Nordlicht begann Abends in NO, dauerte am Morgen am längsten in NW und erreichte das Maximum der Pracht, wenn der Bogenscheitel 30 bis 45 Grad hoch war. Um 1760 erschien zu Drontheim das Nordlicht häufig in S, was um die gleiche Zeit zu Borgensund ebenfalls der Fall war.

Zu Torneawich 1736 auf 1737 nach Maupertuis der Scheitel der Bogen stets nach W ab; die Bögen erschienen in N, häufig jedoch auch in S und manchmal in N und S zu gleicher Zeit.

1827 auf 1828 beobachtete Keilhau zu Talvig in Finnmarken den Bogenscheitel etwas nördlich vom magnetischen Meridian.

1838 auf 1839 erhielten die Mitglieder der französischen Commission zu Bossekop bei 226 Beobachtungen sehr abweichende Resultate, indem die Azimuthe aller Beobachtungen zwischen 11° O und 100° W schwankten, woraus sich eine mittlere Richtung nach W von 21° ergibt, die beträchtlich grösser ist als die Abweichung des magnetischen Meridiäns, der $10^{\circ} 8'$ westlich vom astronomischen N liegt. Von den Bogenscheiteln lagen ein Theil (28) im Zenith, ein Theil bis zu 49° nördlich und ein Theil bis zu 33° südlich desselben.

1848 und 1849 war das Nordlicht zu Bossekop nach Siljestroem ebenfalls wieder theils im nördlichen, theils im südlichen Theile des Himmels.

1750 war nach Barhow am Nordkap das Mittel in NW, und später sagt Eggers, dass in Finnmarken und Nordland der Ursprung in NNW sei, dass jedoch dorten die Lichter häufig in S gesehen würden.

Jessen (Steenbuck) erwähnt in seiner Beschreibung des Königreiches Norwegen, dass, nach der Aussage älterer Leute, in frühern Zeiten der Bogen in Norwegen weniger hoch über den Horizont gekommen sei und sich mehr im N gezeigt habe; seit dieser Zeit sei er höher gestiegen und habe sich vom Meridian gegen W entfernt. Da «Dat Kongerige Norge»

von Jessen 1763 erschien, so bezieht sich die tiefe und nördliche Lage der Bögen auf den Anfang des 18. Jahrhunderts.

1753 sagt Pontoppidan: Die Normänner, welche das Nordlicht zur Genüge beobachteten, wissen, dass dessen wahrer Sitz nicht in N, sondern in NW ist.

Nach den Beobachtungen Hell's im Winter 1768 auf 1769 zeigte sich auf Wardöe das Licht in N, mit Bogen von O nach W, und an Orten von gewisser Breite nur im November, Dezember und Januar gegen S, nicht aber in den andern Monaten.

Ueber wenige Orte ist bezüglich des Nordlichtes so viel geschrieben worden als über Island, leider jedoch Vieles nur nach mündlicher Mittheilung, wobei manche Missverständnisse unterlaufen sind und Anderes einfach ältern ungenauen Quellen abgeschrieben wurde.

Nach Anderson entsteht (vor 1743) das Nordlicht in Island jederzeit in N oder NW, schlägt hinüber nach S und erfüllt dann zuweilen den ganzen Himmel.

1719 bis 1751 beobachtete Horrebow in Island und kommt zu folgenden Resultaten: Das Nordlicht ist nur hell wie in Dänemark, setzt aber selten klare und distinkte Bogen wie hier; man sieht es so oft aus S wie aus N herkommen; zum öftern beginnt es mit einem klaren breiten Bogen von O nach W und steht in solcher Gestalt lange still; unterweilen spielt es über den ganzen Himmel und schießt alle seine Strahlen gegen das Zenith.

1753 bis 1757 bereisten Olafsen und Povelson Island, wobei sie Beobachtungen über das Nordlicht machten, die im Wesentlichen mit den Aussagen von Horrebow stimmen; es zeigt sich starke Röthe in N, manchmal beginnt es in SO; es erscheint oder breitet sich nach S aus; die Bögen gehen mitunter durch das Zenith und die Richtung dieser ist sehr verschieden, indem die Scheitel bald nördlich, bald im Zenith und manchmal südlich liegen, während die Fusspunkte der Bögen nach den mitgetheilten Beobachtungen in SO und NW, in ONO und WNW, oder in O und W angegeben sind, so

dass hiernach die mittlere Richtung der Bögen selbst mit dem heutigen magnetischen Meridian nahe zusammen fiel.

Henderson, welcher 1814 auf 1815 zu Reykiavik, und Thienemann, der 1820 auf 1821 zu Akur-Eyri überwinterten, berichten übereinstimmend über die Lage der Bögen, dass sie, nach zahlreichen Beobachtungen von NO nach SW, etwas nach der einen oder der andern Seite abweichend, also rechtwinklig zum magnetischen Meridian sich zeigten, der damals um 45° von dem astronomischen abwich. Henderson bemerkt weiter, dass das Nordlicht gewöhnlich in N oder NO beginne, langsam sich nach SW hinüberziehe, dass aber stets die Erscheinung in NO am stärksten, alle stationären Lichter in N oder NO beobachtet wurden und nur ausnahmsweise in S erschienen.

Damit stimmen die neuesten Angaben des Isländers Hjaltalin, indem nach ihm die Bögen von NO nach NW gehen und doch ihren Scheitel stets im magnetischen Meridian haben sollen, nicht ganz überein. (Möglicherweise ist hier bei der Uebersetzung aus dem Isländischen in das Französische, wie sie in *Le Monde* und darnach in *L'année scientifique* par Figuier mitgetheilt sich findet, ein Irrthum unterlaufen, da Hjaltalin weiter bemerkt, dass sich mit der Aenderung der Declination die Lage des Bogens in der Zukunft wohl ebenfalls verschieben werde. Es müsste dann statt NW, wie bei Henderson und Thienemann, SW heissen). Vollkommen mit den zuletzt genannten Schriftstellern stimmen dahingegen die Angaben, dass der östliche Theil des Bogens in NO zuerst beginnt und dass nur ausnahmsweise sich Erscheinungen in S zeigen.

So wie im Allgemeinen für ganz Europa wenig Unterschied in der Richtung der Sichtbarkeit der Nordlichter stattfindet, so scheint dies auch für den Atlantischen Ocean in niedern Breiten der Fall zu sein, da die Berichte alle mehr oder weniger die Richtung der Magnetnadel angeben; so z. B. gibt Capitain G. H. Brakke von der Barke Baltimore an, dass er das Nordlicht vom 1. Sept. 1859 um $15^h 30^m$ in $+27^\circ$ Breite und 34° Länge, westl. Greenw. einer Feuersbrunst gleich in

der Richtung der Magnetenadel gesehen habe. In höhern Breiten wird die Richtung wechselnder und unbestimmter, wie wir später sehen werden. Weit zusammengesetzteren Verhältnissen begegnen wir im Norden von Amerika und das Mittel zwischen diesen und den europäischen bilden etwa die asiatischen, welche wir deshalb zuletzt berühren.

Die in Amerika gemachten Beobachtungen ordnen wir nach der zunehmenden Breite und da, wo nicht wohl Gruppen zu bilden waren, nach zunehmenden Längen (von Greenwich aus westlich gerechnet).

Für Westindien, insbesondere für Cuba, war nach Poey der Beginn und das Ende des grossen Nordlichtes vom 1. Sept. 1859 im magnetischen Meridian. Eigenthümlicherweise soll 1860 am 21. März für Havanna sich eine nordlichtartige Erscheinung in O gezeigt haben.

In den Vereinigten Staaten ist die Richtung allgemein nahe N und da hier die Declination wenig abweicht, so fällt die Richtung allgemein nahe mit dem magnetischen Meridiane zusammen. So vertheilen sich z. B. die Richtungen für Philadelphia, woselbst 1841 die westliche Abweichung der Nadel $3^{\circ} 54'$ betrug, in den Jahren 1840 bis 1845 derartig, dass die Erscheinung sichtbar war

in WNW NW NNW N NNO NO ONO

0 4 4 11 4 1 0 mal,

so dass ein kleines Uebergewicht zu Gunsten der westlichen Richtung stattfindet. Südlich sah man den Bogen ausnahmsweise auch in diesen Gegenden in verhältnissmässig niedern Breiten, so z. B. zu New Brunswick ($+40^{\circ}$) 1827 am 25. Sept. und zu Shenectady ($+43^{\circ}$) 1829 am 19. Dez. Ganz besonders auffallend ist die Mittheilung von Kalm, welcher 1718 unter 8 Erscheinungen, welche er zu Racoon (New Jersey) beobachtete, 2 in N und 6, selbst sehr niedere Erscheinungen, sog. Schneefeuern, in SW beobachtete; wenn gleich Abweichungen, wie auch in Europa, von der allgemeinen Richtung der Sichtbarkeit nicht selten sind, so z. B. zu Toronto, 1836

am 8. Mai, wo das Nordlicht in O erschien. Grosse Nordlichter reichen in den Vereinigten Staaten häufig tief nach Süden, wie überhaupt die ganze Erscheinung in jeder Beziehung weit mehr sich dem Aequator nähert, als in Europa oder gar in Asien.

Zu Newfoundland ist die Richtung allgemein nördlich, nach De Pilaye stets in N mit Bogen von O nach W; Cranz sah es 1765 im Hafen Croque in SO und nach Bonnycastle erscheint es zeitweise, wie z. B. zu St. John, dem Beobachter sehr nahe und sehr nieder.

Am Cedar Lake ($+53^{\circ}$ und 100°) sah Franklin am 13. Oct. 1819 das Nordlicht über den ganzen Himmel.

Zu Cumberlandhouse ($+53^{\circ}$ und $102^{\circ 1)$) ist nach Franklin und Hood (1820) die Hauptrichtung N. mit Abweichungen nach O oder W; die Bogenscheitel liegen ebenso oft im wahren als im magnetischen Meridian, weichen somit nur etwa 20° ab (da die Declination der Nadel 18° zu jener Zeit betrug), wobei die Scheitel sich von N nach S bewegen und die Strahlen häufig das Zenith überschreiten.

Simpson beobachtete am Methye River ($+56^{\circ}$ und 110°) den Bogen in N.

An der Labradorküste war nach dem Missionär Beck zwischen dem 57. und 60. Breitengrade gegen Ende des vorigen Jahrhunderts das Nordlicht in NW sichtbar.

Für die Hudsonsbai weichen die Angaben von verschiedenen Orten und aus verschiedenen Zeiten mitunter stark ab.

Zu Port Nelson sah Ellis 1746 auf 1747 das Nordlicht in NW, da es Schatten nach SO warf; der Clerk of the California, der mit Ellis überwinterte spricht sich dahin aus, dass es gewöhnlich in N, seltener in NW oder NO, sichtbar gewesen sei, dass aber, während es von N zum Zenith strahlte, zu gleicher Zeit auch von SW ein Strahlen zum Zenith statt-

¹⁾ Die erste Zahl gibt stets die Breite, die zweite die Länge an.

land. Beide Angaben lassen sich wohl dahin vereinigen, dass, wenn auch seltener, doch die stärkste Entwicklung in NW statt hatte.

Für York Factory ($+57^{\circ}$ und 93°), den gleichen Ort, welcher vorher unter Port Nelson aufgeführt ist, lässt Chappell nach seinen Beobachtungen von 1814 das Licht ebenfalls von N zum Zenith strahlen.

Am Churchill River ($+59^{\circ}$ und 94°) begann nach William Wales' Beobachtungen in den Jahren 1768 bis 1769 das Licht in OSO und ging durch den Zenith nach WNW, woraus sich die Mittelrichtung NNO oder SSW ergäbe.

Zu Fort Hope ($+63^{\circ}$ und 87°) war nach Rae und Hoper in den Jahren 1816 und 1819 aus über 40 vorliegenden Beobachtungen im Mittel die Richtung S, mit geringem Uebergewicht gegen W; manchmal war es über den ganzen Himmel verbreitet, jedoch in N fast nie bemerkbar.

Lyon sah zu Rowe's Welcome ($+64^{\circ}$ und 88°) die Erscheinung bald in N, bald in W. Rae sah bei Rankin's Inlet im Jahre 1817 das Nordlicht in SSO entstehen, rasch nach N gehend, sich über den ganzen Himmel verbreiten und dann in N verschwinden.

Franklin gab an, dass in der Hudsonsbai die Richtung der Sichtbarkeit O oder SO sei.

Grönland. Seit Jahrhunderten daran gewohnt hier den Hauptherd des Nordlichtes zu suchen, besitzen wir viele Mittheilungen, die jedoch theilweise noch weniger Werth haben als die isländischen, da ein Theil derselben auf blossen Vermuthungen beruht.

Zu Kikkertak ($+60^{\circ}$ und 43°) sah Graah 1829 das Nordlicht in NO und O, durch den Zenith strahlend; im gleichen Jahre zu Nennortak ($+60^{\circ}$ und 45°), jedoch auch von S zum Zenith strahlend.

Zu Hoarak ($+60^{\circ}$ und 44°) sah Graah im März 1829 den Bogen von NO nach SW, 30° hoch, später drei Bögen von OSO nach WSW, wovon der höchste durch das Zenith ging,

somit war die Mittelrichtung dieser Bögen in S, während der erstere seinen Scheitel wahrscheinlich in SO hatte (hier fehlt die Angabe für die Richtung des Scheitels).

Für Südgrönland sagt Graah aus seinen Beobachtungen von 1828 und 1829, ist die Richtung der Sichtbarkeit im magnetischen S; der Bogen zeigt sich zwischen OSO und SW oder zwischen OSO und WSW 10 bis 20 Grad über dem Horizont: die Krone liegt allezeit östlich dem Meridiane $81\frac{1}{2}$ bis $82\frac{1}{2}$ Grad hoch.

Zu Christiansund ($+60^\circ$ und 43°) sah Graah im Oct. 1828 den Bogen von O nach W durch den Zenith gehend.

Zu Godhaab ($+64^\circ$ und 52°) zeigt sich nach Crantz (1761 bis 1765) das Licht in O oder SO, niemals in N oder NO, wo sich höchstens eine leichte Helle zeigt; häufig breitet es sich jedoch über den ganzen Horizont aus. 1786 bis 1787 war der Bogen nach Ginge in O oder SO, meist nieder und nur selten zum Zenith aufsteigend. M'Clintock sah es hier im Aug. 1859 im wahren SW. Zu Christianshaab sah Ginge 1786—1787 das Nordlicht stets in S mit nur 25° hohem Bogen.

Zu Upernavik ($+73^\circ$ und 56°) sieht man nach Hayes (1861) das Nordlicht am westlichen Himmel, ebenso zu Port Foulke ($+78^\circ$ und 73°) nach dem gleichen Beobachter, welcher 1860 auf 1861 hier überwinterte, und im Van Rensselaer Harbour ($+78^\circ$ und 71°). Mag in Port Foulke diese Richtung vorherrschen, so zeigen doch die genauern Untersuchungen der Kane'schen Beobachtungen, dass zu Van Rensselaer Harbour, mindestens für die Jahre 1852 bis 1854, zwei bestimmte Richtungen mit ziemlich gleichem Gewichte vorherrschen, nämlich N mit einer geringen Abweichung nach O, und SSW, auf welche Eigenthümlichkeit später zurück zu kommen ist.

Davisstrasse. Unter dem 60. Breitengrade sah Inglefield am 2. Aug. 1852 das Nordlicht in W, bis zum Zenith strahlend. Zwischen dem 61. und 62. Breitengrade ist das Licht nach Sutherland und Inglefield südlich und überstrahlt mitunter den ganzen Himmel; nach M'Clintock zeigt es sich hier

auch in SW. In $+62^\circ$ und 63° der Länge war am 18. Oct. 1818 das Nordlicht in SSW bis SSO, somit das Mittel in S; in der gleichen Breite, aber in 55° der Länge, sah M'Clintock 1859 das Licht in SO.

Nahe von $+64^\circ$ und 62° der Länge sah Parry 1818 am 29. Sept. die Erscheinung in O.

Zwischen $+65^\circ$ und $+66^\circ$ der Breite und zwischen 61° und 63° der Länge sahen 1818 Parry, Ross und Robertson das Licht meist in S, jedoch auch in O und einmal am ganzen Himmel, namentlich im Zenith.

In $+66^\circ 30'$ und 59° der Länge sah Parry das Licht 1818 im wahren S, 20° hoch strahlend.

Aus seinen Beobachtungen aus den Jahren 1857 und 1858 glaubt M'Clintock annehmen zu sollen, dass das Nordlicht in der Davisstrasse und in der Baffinsbai, gewöhnlich zwischen NO und SO, sichtbar sei.

Baffins-Bai. Das Nordlicht war sichtbar:

zwischen $+66^\circ$ und 67° und zwischen 58° und 59° der Länge, nach M'Clintock aus 7 Beobachtungen vom April 1858 im Mittel in SO bis OSO;

zwischen $+67^\circ$ und 69° und zwischen 58° und 65° der Länge, nach Beobachtungen von Parry, Fisher und M'Clintock aus den Jahren 1820 und 1858 am meisten in SW bis SSW;

zwischen $+69^\circ$ und 71° und zwischen 58° und 63° der Länge, nach Parry, Kane und M'Clintock, während den Jahren 1825, 1851 und 1858 meistens in SO bis SSO;

zwischen $+71^\circ$ und 73° und zwischen 60° und 70° der Länge, nach Kane und M'Clintock aus den Jahren 1851 und 1858 ergeben 22 Beobachtungen mit weit überwiegender Mehrheit die Richtung SO bis SSO, obwohl das Licht sich in einzelnen Nächten in den verschiedensten Strichen des Himmels zeigte, namentlich sah Kane dasselbe 1851 mehrmals in WSW;

zwischen $+73^\circ$ und 75° und zwischen 63° und 70° der Länge, nach Kane und M'Clintock, nach 28 Beobachtungen, weitaus überwiegend in SSO;

zwischen $+75^\circ$ und den von Kane und Hayes erreichten nördlichsten Punkten liegt ausser den oben angeführten Beobachtungen von der Grönländischen Küste zur Bestimmung der Richtung keine Beobachtung mehr vor, wenn man nicht die eigenthümliche, einem Nordlichte mit Bogen ähnliche Bildung von Polarbanden hierher rechnen will, die am 21. Juli 1827 von O'Reilly in $+75^\circ$ beobachtet wurde, deren Centrum in magnetischen N gegen O lag.

Bevor wir zu dem in der neuesten Zeit durchforschten Archipel westlich der Davisstrasse und Baffiusbai übergehen, kehren wir zu niederen Breiten zurück und stellen zunächst die Beobachtungen aus dem britischen und bis vor kurzer Zeit russischen Nordamerika westlich der Hudsonsbai zusammen.

Zu Fort Chippewyan ($+59^\circ$ und 111°) am Athabasca-See sah Franklin 1820 das Nordlicht meist in NNW und im April, Mai und Juni keine Erscheinung südlich des Zeniths.

Auf Moos Deer-Island ($+61^\circ$ und 114°) war nach Franklin (1822) der Sitz der Erscheinung meistens in N, zwischen den Grenzen NO und SW, nur ausnahmsweise in S.

Zu Fort Reliance ($+63^\circ$ und 109°) war nach Back in den Jahren 1833 bis 1835 die Sichtbarkeit so oft ostwärts als westwärts, mit allgemeiner Richtung in N.

Zu Fort Entreprise ($+64^\circ$ und 113°) ist nach Franklin, Hood und Richardson das Bogenmittel im oder etwas östlich oder westlich vom magnetischen Meridian (36° vom wahren Nord abweichend bei einer Declination von nahe 87°); die Formen sind unbestimmt und die Sichtbarkeit in verschiedenen Himmelsgegenden; öfters zwischen N und W beginnend, zieht es sich nach SO hinüber, wo es sich auch manchmal zuerst zeigt. Da das Nordlicht sich hier so oft in N als in S zeigt, so verlegt Franklin hierher den Hauptsitz der Erscheinung.

Fort Franklin ($+65^\circ$ und 123°) hält Franklin sehr geeignet zur Beobachtung der Erscheinung. Bei 49 dort beobachteten Erscheinungen war das Nordlicht am meisten in N sichtbar

und es vertheilte sich die Ausbreitung über dem Horizonte folgendermassen:

N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO	SSSW	SW	
17	15	12	8	4	4	2	5	9	5	2
		WSW	W	WNW	NW	NNW	N			
		1	5	4	7	15	17			

Die auf S fallenden Erscheinungen hatten meistens im Januar und Februar statt.¹⁾

Zu Fort Normann (65° und 125°) war nach Hooper die Sichtbarkeit während der drei letzten Monate des Jahres 1849 hauptsächlich in NW und NNW, dann aber auch in verschiedenen Strichen durch N bis SO sichtbar; dagegen war sie im Frühjahr 1850 (namentlich im März und April) überwiegend in SO und O, jedoch wieder in allen Strichen von W durch N und O bis SW sichtbar, so dass im Ganzen zwischen W und SW das Nordlicht nie oder nur selten sichtbar war.

Auf Winter-Island ($+66^\circ$ und 83°) nach Parry und Lyon (1821, 22 und 1823) sieht man das Nordlicht überwiegend in SSO; in N keine irgendwie erhebliche Erscheinung.

In Duckett's Cove ($+66^\circ$ und 87°) und in der zwei Grad östlicher gelegenen Duke of York's Bai sah Parry das Licht in SW.

Zu Fort Confidence ($+67^\circ$ und 119°) sah 1838 Simpson den Bogen beständig von NW nach SO, den magnetischen Meridian rechtwinklig schneiden; ebenso sah Rae 1850 die Bögen.

Zu Fort Good Hope ($+67^\circ$ und 131°) sah Hooper 1849 die Erscheinung sich über den ganzen Himmel ausbreiten. Die

¹⁾ Wo aus vielen Beobachtungen die mittlere Richtung bestimmt werden konnte, wurde stets nach vorstehendem Schema eine Zusammenstellung gebildet, die erhalten wurde durch graphische Verzeichnung der Ausbreitung um die Hauptrichtungen der Windrose. Die Zahlen geben dann an, wie oft jeder Strich berührt wurde.

gleiche Beobachtung machte Hooper zu Fort Macpherson ($+67^\circ$ und 135°) im gleichen Jahre öfter; die vorherrschende Richtung war hier SSW.

Nach Beechey's Beobachtungen begann am Kap Espenburg ($+66^\circ$ und 164°) 1826 das Nordlicht in WNW und ging nach NO über, an andern Abenden begann es in NO und ging nach W; entsprechend sah er am Kap Krusenstern ($+67^\circ$ und 164°) den Bogen von WNW nach ONO, wobei das Nordlicht nur ausnahmsweise einmal, wie dies noch einmal zu Chamisso-Island ($+66^\circ$ und 167°) beobachtet wurde, über das Zenith strahlte.

In der Behrings-See und Kotzebuesund, zwischen $+66^\circ$ und $+71^\circ$ und zwischen 156° und 163° der Länge, sah Beechey 1826 und 1827 die Richtung ebenfalls in N, während das Licht sich zuerst in WNW zeigte und nach NO überging oder umgekehrt in NO begann und sich nach NW hinüberzog. Ebenso sah er zu Point Hope ($+68^\circ$ und 168°) den Nordlichtbogen von W b. N nach NO.

Im Felix Harbour ($+70^\circ$ und 92°) sah Ross 1829 und 1830 das Nordlicht stets südwärts zwischen S und SO; aus 16 Beobachtungen ergibt sich die mittlere Richtung SSO.

Zu Igloodik ($+69^\circ$ und 92°) sah Parry 1822 auf 1823 das Licht meist unveränderlich in S, zwischen OSO und WSW.

Im Sheriff Harbour ($+70^\circ$ und 92°) war nach den Bemerkungen, welche Ross über die Sichtbarkeit in hohen Breiten macht, das Licht 1830 und 1831 in S sichtbar.

Am Kap Bathurst ($+70^\circ$ und 127°) beobachtete M'Clure 1850 das Licht von NO bis SW.

An der Barrow-Spitze (Moore's Harbour) ($+71^\circ$ und 156°) nach Marquire's Report begann 1852 bis 1854 die Sichtbarkeit in N, nach 13^h war es in S. War das Licht in N, dann wurde die Magnetonadel nach W abgelenkt, war es in S, dann wich sie nach O aus; da nun die Ablenkungen nach O sich zu jenen nach W wie 1,63 : 1 verhielt, so muss auch die Sichtbarkeit häufiger in S gewesen sein.

Im Port Kennedy ($+72^\circ$ und 94°) sah M'Clintock 1858 auf 1859, wie aus den zahlreichen Beobachtungen hervorgeht, die Erscheinung im Mittel zwischen S und SSW (während die Erscheinung 25 Mal in SSO bis SSW sichtbar war, sah man sie nur 1 Mal in NNW und 5 Mal in N bis NO).

Zu Sommersetthouse ($+73^\circ$ und 92°) waren die seltenen Erscheinungen von 1832 auf 1833 nach Ross in S.

Für Port Bowen (73° und 89°) sagt Parry, welcher 1824 auf 1825 daselbst überwinterte, erscheint das Nordlicht selten in einem nördlichen Theile des Himmels, es war beinahe immer südwärts mit Bogen von W nach SO, welche mehr durch den magnetischen als durch den astronomischen Meridian halbirt zu werden schienen; nur einmal, im Januar, ging der Bogen von S nach N, sonst in diesem Monate vorzüglich von SO nach SW und im März von WNW nach SW.

In der Batty-Bai (73° und 91°) sah Kennedy 1851 das Licht in SW.

Auf der Melville Insel und im Winter Harbour ($+75^\circ$ und 111°) beobachteten Parry und Fisher von 1819 auf 1820 das Nordlicht am häufigsten in SSW (am seltensten in NNO und NO). Für beide Richtungen verhält sich die Häufigkeit wie 17 zu 1. Auch hier sah Parry einmal den Bogen von N nach S, östlich vom Zenith vorübergehend.

In der Barrowstrasse und dem Lancastersunde (zwischen $+74^\circ 20'$ und $+74^\circ 37'$ und zwischen 86° und 92° der Länge beobachtete Kane 1850 das Nordlicht meist in SSO.

In Capitain Austin's Winterquarters und Assistance-Harbour ($+74^\circ$ und 94°) scheinen die Bögen sich ziemlich in allen Richtungen zu zeigen, wie aus Arctic Miscellanies nach den Beobachtungen aus den Jahren 1850 und 1851 hervorzugehen scheint; doch scheint die Richtung WSW bis SW, in welcher die Scheitel anderer Bögen sich zeigten, die vorherrschende zu sein.

Auf der Beechey-Insel ($+75^\circ$ und 92°) sah Kane 1850 das Nordlicht in SW; dagegen sah er im Wellington Kanal

(+75° und 93°) 1850 von 7 Nordlichtern die meisten in S, mehr oder weniger (und zwar durchschnittlich 16 Grad östlich vom magnetischen N abweichen.

In Belcher's Winterquartier im Northumberland-sund (+77° und 97°) strahlte das grosse Nordlicht vom 2. Dez. 1852 in SO.

Einige aus Asien zu Gebote stehende Beobachtungen ergeben folgende Resultate:

Zu Denjikows am Irtisch sah Erman 1828 den Bogenscheitel 19,2° gegen W vom wahren N, somit war der 22 $\frac{1}{2}$ ° hohe Bogen 30° westlich vom magnetischen Meridian.

Zu Jsezkoj-Ostrog bei Tjumen sah Gmelin 1741 die Säulen in N.

Zu Tobolsk beobachtete 1828 Erman den Bogen westlich vom wahren N, während die Nadel östlich abwich. Die Einwohner erzählten ihm, dass die östlichen Nordlichter stärker leuchteten als die westlichen. Wie zu Tobolsk, so beobachtete Erman im gleichen Jahre auch zu Beresow den nur 6° hohen Bogen 27° westlich vom astronomischen N und bemerkt, dass die westlichen Nordlichter ungleich schwächer und niedriger seien als die östlich vom Meridiane gesehenen, welche oft Monate lang gesehen worden seien und durch ihren Glanz und ihre Ausdehnung das Zugvieh vor den Schlittenscheu gemacht hätten.

In Ieniseisk, sagt Gmelin, woselbst er 1738 und 1739 verweilte, gibt es zwei Arten von Nordlichtern: 1. mit Bogen zwischen NW und W, 2. Strahlen zwischen N und NO. Obwohl er hier die Erscheinung auch südlich sah, so seien doch sonst alle in N, mit Bogen von NNO nach NNW.

Zu Ilimi sah Gmelin 1736 die Erscheinung in NW; dagegen zu Kirensk im folgenden Jahre in NO. Einige Beobachtungen zu Kirenskoi Ostrog am Einflusse der Kirenga in die Lena zeigten das Licht in N, mit Bogen von NNO nach NNW, andere strahlten in NO. Ein Nordlicht, welches Gmelin 1737 an der Mündung der Nuja in die Lena beobachtete,

begann in NNO und strahlte später in N und W; ein zweites in der Nähe der Nuja am Kumag-urjak beobachtet war genau in N.

Zu Nischne Kolymsk ($+68^{\circ}$ und 161° östl.) fand Wrangell 1820 bis 1823 die mittlere Richtung 10° bis 20° östlich vom wahren N, während Cochrane aus der gleichen Zeit mittheilt, dass hier das Nordlicht gewöhnlich in N sich zeige und dass die Strahlen, welche 50 bis 60 Grad hoch aufstiegen, in SW verschwinden.

Zu Ostrog Werchnei Kolymsk zeigte sich 1786 bis 1787 nach Billings das sich häufig und prachtvoll zeigende Nordlicht in N, mit Bogen von O nach W; jedoch zeigte sich bei der in N strahlenden Erscheinung vom 17. September 1791 der Bogen in S.

An der Sibirischen Küste zwischen $+71^{\circ}$ und 76° und zwischen 130° und 160° östl. Länge zeigt sich nach Anjou und nach Patrin das Nordlicht in N, wobei letzterer jedoch bemerkt, dass nach seinen neunjährigen Beobachtungen der Bogen nur 10 bis 15 Grad über den Horizont steige.

Einige Beobachtungen, welche Wrangell im Eise in $+70^{\circ}$ und zwischen 168° und 174° östl. Länge zu machen Gelegenheit hatte, zeigten sich in NO und gingen theilweise später nach NW. Von zwei Nordlichtern, welche sich in sehr niedern Breiten von Asien gezeigt haben sollen, war das eine zu Benares ($+25^{\circ}$) 1828 westwärts, das andere zu Macao ($+22^{\circ}$) 1838 mit einem 10° hohen Bogen sichtbar, dessen Centrum 20° östlich vom wahren N lag.

Aus dem grossen Ocean liegen fast keine Beobachtungen vor; auf den Sandwich-Inseln sah man das Nordlicht vom Anfange September 1859 im Norden (genaue Richtungsangaben fehlen).

Die Uebersicht der verzeichneten Richtungen der Sichtbarkeit, die am klarsten wird durch Eintragen auf eine Polkarte, zeigt uns weit zusammengesetztere

Verhältnisse, als man sie vielen Schriftstellern nach erwarten sollte. Beginnen wir unsere Betrachtungen mit Europa und bewegen uns nach Osten um den Pol herum, so finden wir die längst bekannte Thatsache für Europa bestätigt, dass hier die Richtung im Allgemeinen mit der Richtung der magnetischen Meridiane zusammenfällt; Abweichungen treten erst in hohen Breiten und mit der Annäherung an Asien auf, wozu wir Beispiele in den oben zusammengestellten Beobachtungen von Bossekop, dann ferner darin finden, dass schon zu Wardhoehus sich häufig östliche Lichter zeigen, welche übrigens selbst für das mittlere Europa hie und da sichtbar werden. Von dem Weissen Meere bis zu den Neu Sibirischen Inseln spaltet sich die Richtung der Sichtbarkeit förmlich, so dass man in fast ganz Sibirien das Nordlicht bald nordwestlich, bald nordöstlich vom Meridian sieht, wie Gmelin's und Erman's Beobachtungen und Untersuchungen darthun, wobei die Abweichungen vom magnetischen Meridiane oft sehr bedeutend werden und die Arten der Lichter, in Bezug auf Form und Intensität, sehr zu unterscheiden sind. Während die westlichen Bogen bilden, strahlen die östlichen mehr und besitzen weit grössere Intensität des Lichtes und mehr Pracht. Von den Neu Sibirischen Inseln über Nischnei Kolymsk, die Behringsstrasse bis zur Barrowspitze zeigen sich die Erscheinungen stets nahe dem wahren Nord. Von der Barrowspitze bis zurück nach Europa wechseln aber dann die Richtungen in den Ländern nördlich des 50. Breitengrades so stark, dass kaum noch eine allgemeine Richtung vorherrscht. In den, na-

mentlich von Franklin, Richardson, Back u. s. w., durchforschten Gegenden, am Bärensee, zu Fort Enterprise, Fort Reliance, Fort Confidence u. s. w. sehen wir bald ein Vorherrschen der Richtung im wahren Meridian, bald nahe dem magnetischen, bald, wie z. B. nach den Beobachtungen Hooper's zu Fort Norman, in gar keiner von beiden, sondern eher noch rechtwinklig dazu; weiter nordwärts, wie im Winterharbour, erscheint das Licht in Süden, welche Richtung allgemein, an allen zwischen dem magnetischen Pole und den nördlichsten Grenzen des durchforschten arktischen Archipels bis zur Küste von Grönland hinüber und zur Nordgränze der Hudsonsbailänder hinab, eingehalten wird, jedoch mit bedeutenden Schwankungen, so dass die Richtung im Winterharbour südlich, fast mit dem Meridiane parallel, westlich vom magnetischen Pole vorübergeht, während dieselbe in den zwischen dem Melville Sunde, dem Wellington Kanale, dem Lancaster-sunde, dem M'Clintocksunde und dem Golf von Boothia gelegenen Ländern bald direkt auf den magnetischen Pol, bald rechts, bald links davon vorbeigehen. An der Hudsonsbai sehen wir die Richtung bald nördlich, bald östlich, bald westlich und am Nordrande südlich. In der Baffinsbai ist die Richtung im Norden südwestlich, weiter südlich, etwa unter dem 70. Breitengrade, südöstlich, die dann durchschnittlich durch die Davisstrasse, den Küsten Grönlands entlang bis zu dessen Südspitze vorherrschend bleibt. Manche Beobachter finden die Richtungen hier mehr südlich, manche etwas westlich und andere, namentlich in der Labrador See, zwischen allen Himmelsgegenden

wechselnd. Dieser Wechsel hat noch weiter östlich in den nördlichen Theilen des atlantischen Oceans statt, wie aus den vielfachen Beobachtungen aufmerksamer Seeleute hervorgeht. In $+65^\circ$ und 5° westl. Länge sah Scoresby 1822 das Nordlicht in N beginnen, worauf der Bogen von N nach S durch das Zenith sichtbar wurde. Zwischen den Breiten $+60^\circ$ und $+59^\circ$ und zwischen den Längen 50° und 26° westl. Greenw. sahen Parry, Ross, Robertson u. s. w. das Licht bald in NO, bald in N, bald in NW, bald über den Himmel verbreitet; in $+58^\circ$ und 49° westl. sah man es 1746 öfter in SO bis O, während es M'Clintock 1859 in der gleichen Breite, aber etwas östlicher, in NO beobachtete. 1820 sah Parry es unter $+57^\circ$ und im $45.^\circ$ westlicher Länge in S. Erst unter dem 55. Breitengrade scheint die Richtung wieder stets nördlich zu sein. Auf dem nördlichsten Punkte, auf welchem bis jetzt beobachtet wurde, im Van Rensselaer Harbour, gelegen an dem die Baffinsbai mit nördlichen Gewässern verbindenden Smithsunde, zeigt das Nordlicht nach Kane's Beobachtungen zwei entschiedene, fast entgegengesetzte Richtungen: eine nach NNO, eine nach SW.

In den niedern Breiten von Amerika, südlich des 50. Grades, sowie im südlichen atlantischen Oceane weichen die Richtungen wenig von N ab, und da hier die magnetischen Abweichungen, namentlich in den Vereinigten Staaten, gering ist, so fällt die Richtung der Sichtbarkeit hier, wie in Europa, nahe mit dem magnetischen Meridiane zusammen.

Südlich des Zenithes sieht man das Nordlicht, namentlich den Bogen, in Europa öfters nur in den

nördlichen Theilen, besonders in Skandinavien, in Asien nur in den östlichen Theilen Sibiriens, an der Behringsstrasse und in der Behringssee noch selten, nach Beechey's Beobachtungen; dahingegen schon häufig an der Barrowspitze, von wo aus nun in östlicher Richtung, nach der Hudsonsbai hin, das Uebertreten immer häufiger wird und selbst in der schon niedern Breite von Cumberlandhouse sich hie und da noch in S zeigt. In dem ganzen Archipel des arktischen Amerika, sowie in den Gewässern und den Küsten von Westgrönland zeigt sich das Nordlicht nur selten in N und dann, wenn dies der Fall, meistens nur schwach. Auf Island ist die Richtung schon allgemein nördlich. Vereinzelte Fälle, dass das Nordlicht selbst in niedern Breiten von Europa und Nord-Amerika südlich erscheint, ja sogar dorten den Bogen zeigt, sind oben angedeutet worden; hinzuzufügen wäre etwa noch die Beobachtung von Smidt in Athen, welcher am 11. Sept. 1860 daselbst ein Südlicht beobachtet haben will.

Da wir in gewissen Breiten auf Gegenden treffen, in welchen das Nordlicht bald südwärts, bald nordwärts, bald in allen Himmelsgegenden gesehen wird, und über diese Breiten hinaus die Richtung ganz in eine südliche umschlägt, so sollte sich, ähnlich einer Linie, auf welcher das Nordlicht am häufigsten vorkommt, eine Linie construiren lassen, auf welcher die Richtung neutral ist, d. h. von welcher südlich die Richtung der Sichtbarkeit die nördliche, nordwärts derselben die südliche wäre. Betrachten wir aber die in Obigem zusammengestellten Beobachtungsergebnisse, so ist die Konstruktion einer solchen Linie

ebenso schwierig, als für eine Linie der grössten Häufigkeit, obwohl dieselben, wenigstens im grossen Ganzen, nicht sehr von einander abzuweichen scheinen. Den Zug im nördlichen Eismeere, zwischen Sibirien und dem Pole, zu ermitteln ist bis jetzt unmöglich; an der Behringsstrasse ist die Richtung noch entschieden N und erst mit der Barrowspitze sehen wir dieselbe beginnen. Von hier zieht sie sich etwa zwischen Bärensee und Yorkbai über die breitesten Stellen von Back's grossem Fischflusse zum Chesterfield Inlet, durch die Hudsonsstrasse, um Kap Farewell (etwa 5° südlich), dann bei Island rasch nach Norden wendend um diese Insel herum und von da nahe dem Nordkap vorbei in das nördliche Eismeer, aus welchem sie dann bei der Barrowspitze wieder austritt. Die durch gute Beobachtungen erhaltenen Richtungen stellen sich durchweg ziemlich normal zu dem uns verzeichneten Stücke der Curve. Wollen wir diese Regel festhalten für das uns unbekanntes Stück derselben nördlich von Asien, so würde sich dieselbe zwischen Spitzbergen und Novaja Semlja rasch dem Nordpole zuwenden, um sich dann in ∞ förmigen Bogen in der Nähe der Neusibirischen Inseln wieder der asiatischen Küste des Eismeeres zu nähern. Eine solche Gestaltung der Curve würde den bald westlich, bald östlich des Meridians gesehenen Nordlichtern Sibiriens entsprechen und im Einklange stehen mit den Kane'schen Beobachtungen im Van Rensselaer Harbour, da die grösste Einbiegung nach dem Pole hin, dem Smithsunde gegenüber, zu liegen käme, wodurch die Entfernung des Hafens von dem amerika-

nischen, sowie von dem asiatischen Stücke der Curve etwa gleich würde.

Sowie die beiden Curven, für Häufigkeit und für Neutralität der Richtung, auf den annähernd bestimmbaren Zügen nahe oder vielleicht ganz zusammenfallen, so dürften vielleicht auch im Eismeere nördlich von Asien beide Curven sich decken, was dadurch bestätigt würde, dass selbst noch in Beresow der Bogen sehr nieder erscheint, selbst im Jahre 1828, welches für das mittlere Europa zahlreiche und grosse Erscheinungen aufzuweisen hatte.

Betrachten wir nun die Gestalt beider Curven, so muss auffallen, dass sich dieselben fast genau an die Form der Continente und an die dadurch bedingte Eisgränze anlehnen. Ohne hierüber einen Ausspruch zu thun, sei nur auf die eigenthümliche Erscheinung aufmerksam gemacht, dass mindestens auf dem grössten Theile der nördlichen Hemisphäre, namentlich im atlantischen Ocean bis zum asiatischen Eismeere, die magnetischen Meridiane, und da hier in den mittleren Breiten die Richtungen der Sichtbarkeit der Nordlichter nahe damit zusammenfallen, auch diese normal zur Eisgränze stehen. Die grösste Unbestimmtheit sehen wir ebenfalls in den Gegenden herrschen, in welchen die Eisgränze sich am meisten verschiebt: im arktischen Archipel von Nordamerika und noch mehr in der Labradorsee, Davisstrasse und Hudsonsbai, wobei wir nicht vergessen dürfen, dass oben schon mitgetheilt wurde, wie zu Fort Franklin, zu Fort Normann und zu Wardhoehus erst im Frühjahre die Lichter beginnen sich häu-

fig im Süden zu zeigen, also zu der Zeit, in welcher die Eisgränze am weitesten vorrückt. Hiermit stimmt der Ausspruch George Fisher's, der 1834 (in Lond. u. Edinb. Phil. Mag.) sich dahin ausspricht, dass das Nordlicht sich am meisten am Rande des Eismeeres und bei grossen Anhäufungen von Eis zeige und die Beobachtungen M'Clintock's, der 1857 und 1858 das Nordlicht 18 Mal an Stellen beobachtete, wo am Tage Wasser sichtbar war und im Winter 1858 auf 1859 zu Port Kennedy von 42 beobachteten Nordlichtern 24 an solchen Orten, an welchen während des Winters offenes Wasser war oder Nebel aus solchen aufstiegen.

Des Bestimmtesten geht aus Obigem hervor, dass die Erklärung der Richtung der Sichtbarkeit mittelst eines über der Erde schwebenden Kreises unmöglich ist, wie ganz richtig Morlet (in Froriep's Notizen, Ser. III, B. 4) nachzuweisen suchte.

Geometrische Mittheilungen

von

F. Graberg.

Beiliegende Tafel enthält eine Reihe von Grundrissen, welche erklären, warum zwei projectivische, gerade Punktreihen, deren Träger sich in allgemeiner Lage befinden, einen Kegelschnitt bestimmen und warum jeder Punkt in der Ebene dieses Kegelschnittes Mittelpunkt eines Strahlensystemes sei.

A_1, A_2 sind die Grundrisse zweier Punkte, welche mit den in der Bildfläche liegenden Geraden BC_1, BC_2 die Ebenen $(A_1, BC_1), (A_2, BC_2)$ bestimmen. Ist A die Grundspur der Geraden A_1A_2 , so stellt jede durch den genannten Punkt in der Grundfläche gezogene Gerade AD_1 den Grundschnitt einer durch A_1A_2 gelegten Ebene (A, D_1) vor, welche die Ebenen $(A_1, BC_1), (A_2, BC_2)$ nach den Geraden $d_1A_1B_1, d_2A_2B_1$ schneidet und der Punkt B_1 liegt in der Geraden B , nach welcher die Ebenen $(A_1, BC_1), (A_2, BC_2)$ sich schneiden. Ebenso bestimmt eine Ebene (A, D_2) auf der Schnittlinie B den Punkt B_2 .

So zeigt die Fig. 1 in den Geraden B, BC_1 die Träger zweier projectivischer Punktreihen $(B_2B_1B_2, BC_1d_3)$, welche durch den Strahlbüschel A_1 perspectivisch auf einander bezogen sind; andererseits in den Geraden A, AC_1 die Träger zweier projectivischer Punktreihen (AA_1A_2, AC_1d_2) , welche durch den Strahlbüschel B_1 perspectivisch auf einander bezogen sind. Nun wird durch die Punktenpaare AB, A_1B_1, A_2B_2 eine projectivische Beziehung der Geraden A, B festgestellt, welche sich im Raum nicht treffen. Um ein viertes Paar (A_3, B_3) entsprechender Punkte auf den genannten Geraden zu bestimmen, zeichnen wir in der Grundfläche den Strahlbüschel E , welcher die perspectivische Beziehung der Punktreihen AC_1d_2, BC_1d_3 vermittelt, legen durch die entsprechenden Punkte A_1, B_1 und den Strahl Ed_4d_5 die Ebenen $(A_1Ed_5), (B_1Ed_5)$ und suchen ihren Durchschnitt (A_3B_3) mit den Geraden A, B .

Der Punkt A_3 bestimmt mit der Geraden B eine Ebene, deren Grundschnitt Bd_4 heisst, ebenso bestimmt

der Punkt B_3 mit der Geraden A eine Ebene (A, Ad_5); die Gerade A_3B_3 ist die Schnittlinie der bezeichneten Ebenen, ihre Grundspur liegt darum in dem Durchschnitt F_3 von Ad_5, Bd_4 .

Nun erkennen wir in den Punkten A, B die Mittelpunkte zweier Strahlbüschel, welche zu den Punktreihen BC_1d_3, AC_1d_2 mithin auch unter sich projectivisch sind und die sich in perspectivischer Lage befinden, weil in AB zwei entsprechende Strahlen zusammenfallen, und weil Ad_5, Bd_4 entsprechende Strahlen der beiden Büschel A, B sind, so muss ihr Schnittpunkt F_3 in der Geraden C_1F_2 liegen, welche deren perspectivischen Durchschnitt darstellt.

So ist die Gerade C_1F in der Grundfläche der Ort der Spuren aller Projectionsstrahlen, welche entsprechende Punkte der beiden im Raum sich nicht treffenden Reihen AA_1A_2, BB_1B_2 projectivisch auf einander beziehen.

Fig. 2. Umgekehrt können wir jetzt auf CF_2 einen Punkt F annehmen und den Projectionsstrahl suchen, welcher F zur Grundspur hat. Ist z. B. F_b ein solcher Punkt, so suchen wir den Durchschnitt B_t einer Ebene (AF_b) mit B und finden in $B_tA_oF_b$ den gesuchten Projectionsstrahl. Sein Grundriss fällt mit dem der Geraden B zusammen; der Projectionsstrahl liegt also mit B in derselben Verticalebene. Auch in der Verticalebene durch die Gerade A findet man auf ähnliche Weise einen Projectionsstrahl, dessen Grundspur F_a heisst, und welcher A im Schnittpunkt A_t der Ebene (F_a, B) mit dieser Geraden trifft.

Der Durchschnitt A_o der beiden Grundrisse A, B hat eine doppelte Bedeutung; denn dieser Punkt ist:

1) Grundriss des Punktes A_o , in welchem der Projectionsstrahl F_b die Gerade A trifft; 2) Grundriss des Punktes B_o , in welchem der Strahl F_a die Gerade B trifft.

Daraus erhellt, dass bei der projectivischen Beziehung der Geraden A, B , welche nicht in einer Ebene liegen, ihrem scheinbaren Durchschnitte A auf B der Punkt B_t , auf A der Punkt A_t entspricht; die Grundrisse A, B befinden sich somit nach dem Ausdruck Steiners in schiefer, oder, wie Schröter sagt, in allgemeiner Lage.

Fig. 3. Wie in den Verticalebenen von A, B je ein Projectionsstrahl liegt, so können wir uns auch in der Verticalebene des Projectionsstrahles $C_1A_1B_1$ eine Gerade G denken, deren Grundspur G auf AB liegt und welche Träger einer zu A, B projectivischen Punktreihe G_t, G_b, G_a ist, indem sie in den genannten Punkten von den Projectionsstrahlen C_1, F_b, F_a getroffen wird. Der Punkt G_t , in welchem der Projectionsstrahl C_1 die Gerade G trifft, liegt im Durchschnitte der Ebene (A, C_1) mit einer andern, welche durch die Grundspur G und den Strahl F_a bestimmt ist. Diese Schnittlinie hat ihre Grundspur d im Durchschnitt der Tracen AC_1, GF_a und geht durch den Punkt A_t , in welchem die Gerade A vom Strahle F_a getroffen wird; somit findet man den Grundriss des Punktes G_t im Durchschnitt der Grundrisse C_1G, dA_t . Hätten wir die Ebene (G, F_b) zu Hülfe genommen, so würden wir auf denselben Punkt G_t gekommen sein, denn man ersieht aus Fig. 1, dass die Punktfolgen $F, F_a, F_b; A, A_t, A_o$ projectivisch sind; dieselbe Beziehung besteht nach Fig. 3 auch für die Punktfolgen A, g_a, g_b ,

A, A_t, A_o und da in A_2 entsprechende Punkte vereinigt sind, und die Punkte C_1, A_1 einander entsprechen, so müssen die Strahlen $g_a A_t, g_b A_o$ in demselben Punkt G_t des Strahles $C_1 A_1$ zusammentreffen. Nun wird das Ebenenbüschel $A(F_a, F_b, C_1)$ von der Verticalebene $C_1 A_1$ in dem ebenen Strahlbüschel A_1 geschnitten, das Ebenenbüschel $B(F_a, F_b, C_1)$ in dem ebenen Strahlbüschel B_1 und da die Gerade $C_1 A_1 B_1 G_t$ ein gemeinschaftlicher Strahl beider Strahlbüschel A_1, B_1 ist, in welchem zwei entsprechende Zahlen vereinigt sind, so muss der perspectivische Durchschnitt der beiden Büschel eine durch G_t gehende Gerade sein, welche die Spurpunkte der Strahlen F_a, F_b in der Ebene $C_1 G$ enthält und ihre Grundspur auf AB hat, weil zwei entsprechende Ebenen der Ebenenbüschel A, B sich nach dieser Geraden schneiden. Indem wir das eben Bewiesene auf jeden Projectionsstrahl anwenden können, erhalten wir den Satz:

In der Verticalebene jedes Projectionsstrahles (C_1) liegt eine Gerade (G), welche ihre Grundspur auf AB hat, die Gerade A, B nicht trifft und von den Strahlen $F_a, F_b, C_1 G_t$ so getheilt wird, dass die Punktreihe zu denjenigen der Geraden A, B projectivisch ist.

Fig. 4. Wie der Ebenenbüschel $A(F, F_b, C_1)$ die Verticalebene $C_1 G$ nach einem ebenen Strahlbüschel schneidet, dessen Mittelpunkt A_1 auf $C_1 G_t$ liegt, so schneidet ein Ebenenbüschel $F_a(A, B, G)$ dieselbe Verticalebene in einem ebenen Strahlbüschel, dessen Mittelpunkt G_a sich senkrecht über A_1 auf GG_t befindet, darum fallen in der Senkrechten $A_1 G_a$ zwei entsprechende Strahlen zusammen, sofern wir die Ebenenbüschel projectivisch

auf einander beziehen. Zwei andere entsprechende Strahlen der beiden Büschel A_1, G_a die Tracen der Ebenen (A, C_1) (F_a, G) treffen sich in G_t . Endlich liegen die Durchschnitte von jedem weiteren Paar entsprechender Strahlen, z. B. die Tracen der Ebenen (A, F_b) (F_a, B) mit den Geraden GG_t, C_1G_t je in einer Senkrechten B_1G_b der Schnittlinie der Verticalebenen C_1G, F_bB .

So liegen die Punktreihen $G_tG_bG_a, G_tB_1A_1$ perspectivisch in demselben Büschel paralleler Strahlen; dieselbe gegenseitige Lage haben auch die ebenen Strahlbüschel A_1, G_a und die Ebenenbüschel A_1, G_a und die Ebenenbüschel A, F_a . Diese Letztern, unter sich projectivisch, schneiden sich darum in einem ebenen Strahlbüschel, dessen Mittelpunkt A_t in dem Durchschnitt ihrer Axen A, F_a liegt. Im Weiteren ist z. B. B_t , der Schnittpunkt der Geraden B, F_b , ein gemeinschaftlicher Punkt der einander projectivisch entsprechenden Ebenen (A, F_b) (F_a, B) , deren Grundschnitte in L_{ab} die Spur von A_tB_t in der Bildfläche bestimmen. Der Ort der Punkte L_{ab} ist eine gerade Linie: der Grundschnitt L des ebenen Strahlbüschels A_t . Alle Strahlen A_tG_t des Büschels (A_tL) sind Sehnen der Ortscurve G_t , diese selbst ist somit eine ebene Curve. Die Sehnen A_tG_t werden um so kürzer, je mehr der Spurpunkt L_{ag} sich L_0 nähert, dem Kreuzungspunkte des Grundrisses A mit L , je näher die Ebene (A, F_g) der Verticalebene (A, F_a) liegt; in dieser Verticalebene selbst befindet sich demnach eine Tangente A_tL_0 an die Ortscurve G_t . Weil aber alle Punkte G_t in derselben Ebene (A_t, L) liegen, lässt sich durch eine der obigen analoge Betrachtung in jeder Verti-

calebene G eine Tangente an die Ortscurve G_t nachweisen. So bestimmen die Geraden A, B , welche sich im Raume nicht treffen, vermöge ihrer projectivischen Beziehung zunächst die Geraden $AB, A_1B_1C_1, C_1F$ und in zweiter Linie die ebene Curve G_t einerseits, aber anderseits auch einen Punkt F , als gemeinschaftlichen Punkt der drei Ebenen $(A, AB), (B, AB), (A_1B_1, C_1F)$. Es ist somit durch die beiden projectivisch getheilten Geraden A, B in allgemeiner Lage die ebene Begrenzung einer Kegelfläche: ein Kegelschnitt bestimmt.

Fig. 5. Aus den Betrachtungen des Eingangs lässt sich erkennen, dass jede Gerade, welche A, B trifft und ihre Grundspur auf C, F hat, ein Projectionsstrahl sei, welche zwei entsprechende Punkte der Reihen A, B verbindet. So liegt in der Verticalebene C_1F der Projectionsstrahl A_tB_t , der seine Grundspur F_o im Kreuzungspunkte der Geraden C_1F, L hat; denn es sind die Ebenen $(A, F_1) (F_a, F)$ zwei entsprechende der Ebenenbüschel A, F_a , weil sie die Geraden B, F_b in zwei entsprechenden Punkten B_t, F_b der projectivischen Reihen $B_tB_oB_f, B_tA_oF_b$ treffen. Wie F_o , so ist auch G_o , der Kreuzungspunkt von L mit der Geraden A, B , ein Punkt der Curve G_t . Die Gerade G_o , welche in der Verticalebene von AB liegt, trifft mit dem Strahle F_o in dem Punkte F_1 (senkrecht unter F) zusammen. Die Grundschnitte GF_o, C_1G_o bestimmen die Grundspur H der Schnittlinie G_tF_1 zweier Ebenen $(G, F_o) (C_1, G_o)$. Die Verticalebene G_tF schneidet die Ebene (G_t, L) nach diese bestimmt mit G, C_1 die Ebenen GF_f, C_1G_f . Die $G_t L_f$ und Letzteren, indem sie einander in den Ebenenbüscheln G, C_1 entsprechen, enthalten auch den Projections-

strahl F_f und die in seiner Verticalebene liegende Gerade G_f , deren gemeinschaftlicher Punkt G_t' ein zweiter Punkt der Curve G_t auf der Geraden $G_t L_f$ ist. Für's Weitere sagt die Fig. 5, dass die Senkrechte FF_1 die Polare zu der Geraden L in der Grundfläche sei¹⁾.

Endlich entheben wir der Fig. 6 folgende Gleichheiten der Doppelverhältnisse :

$$(A_0 A A_2 A_t) = (B_t B B_2 B_0)$$

$$(A_0 A_3 A_2 A_t) = (B_0 B_2 B_3 B_t)$$

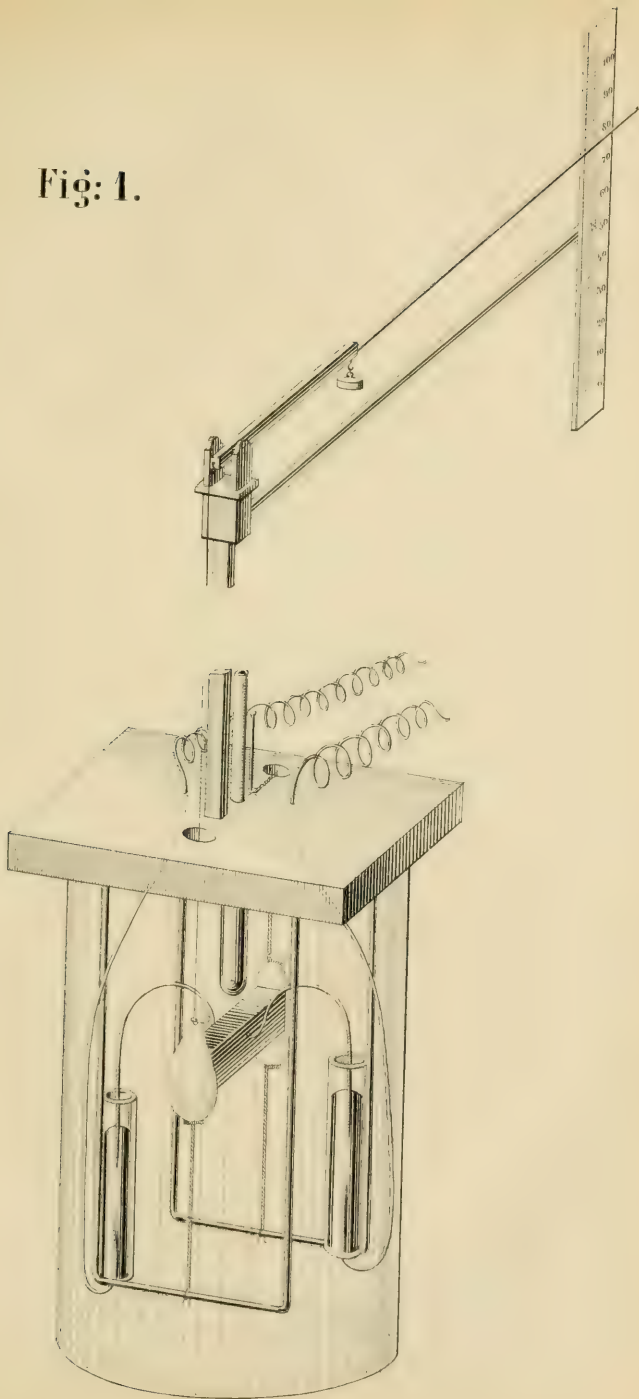
$$\frac{(A_3 A A_2 A_t)}{(A_3 A A_2 A_t)} = \frac{(B_3 B B_2 B_0)}{(B_3 B B_2 B_0)}$$

Wenn man also durch einen Punkt P der Geraden $A_t B_t$ Strahlen zieht nach den entsprechenden Punkten A_2, B_2 der Geraden A, B und dieselben verlängert, einerseits bis der Grundriss des Strahles PA_2 den der Geraden B , anderseits bis der Grundriss des Strahles PB_2 den der Geraden A trifft, so bestimmen die Projicirenden dieser Kreuzungspunkte auf B, A wieder einen Projectionsstrahl $B_3 A_3$. Der Punkt P ist der Mittelpunkt zweier Strahlbüschel, von denen der Eine zu A , der Andere zu B perspectivisch liegt. Weil aber der Strahl PB_3 mit PA_2 und umgekehrt PA_3 mit PB_2 sich in derselben Verticalebene befinden, so scheint das im Grundrisse, als ob zwei gleiche Winkel zweier projectivischer Strahlbüschel verkehrt auf einander lägen und eine solche Verbindung zweier projectivischer Strahlbüschel hat man Strahlssystem genannt.

So erklären sich die Punkte eines Kegelschnittes, als Durchschnitte zweier in einer Verticalebene liegender Geraden, die Strahlen eines dem Kegelschnitte

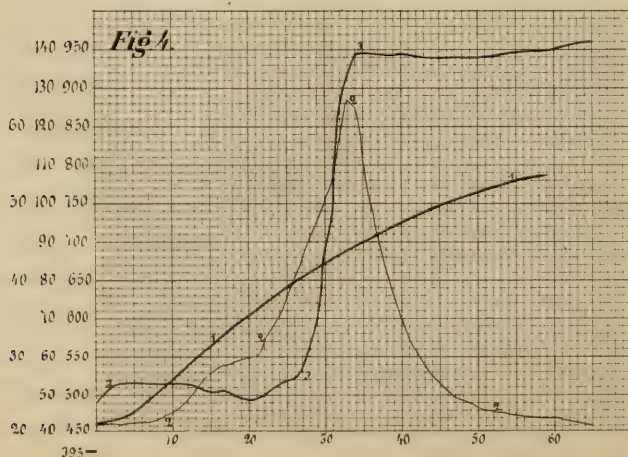
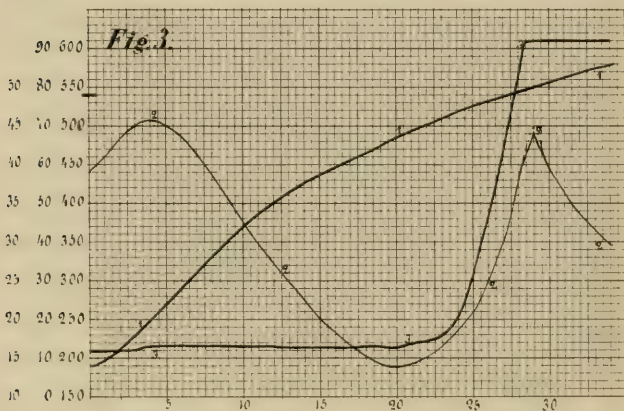
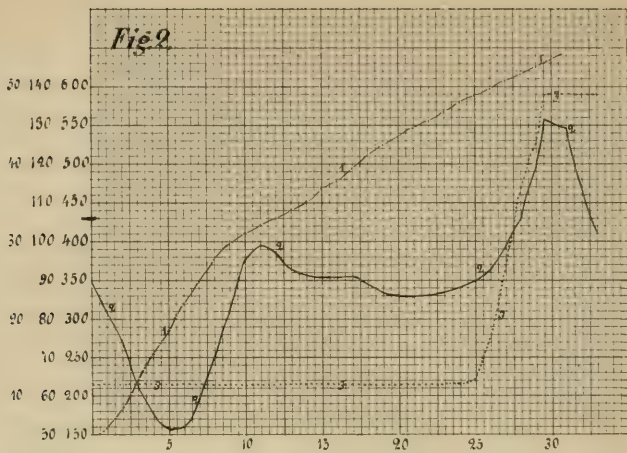
¹⁾ Vergl. auch Fig. 7.

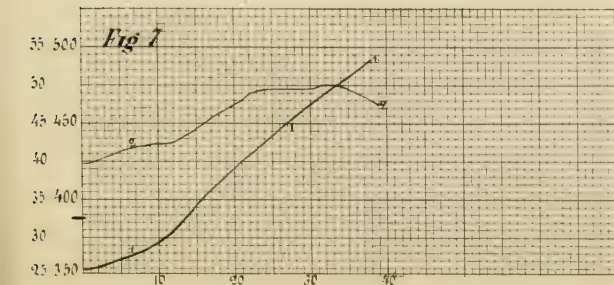
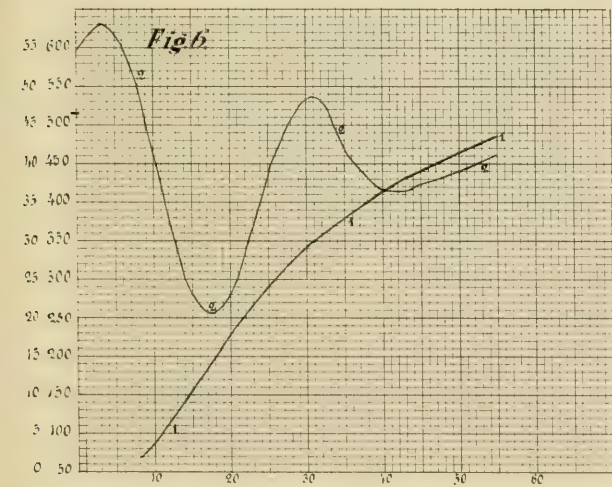
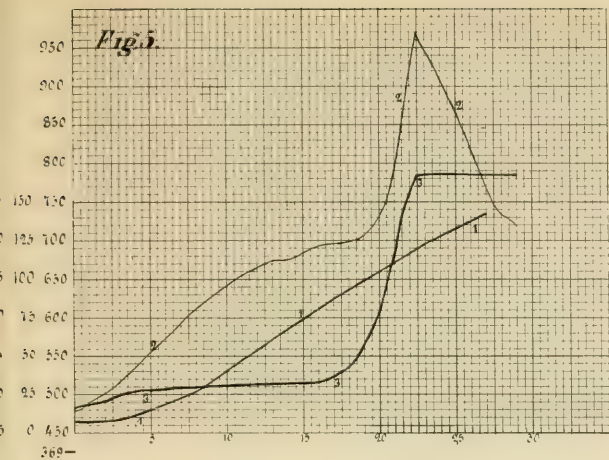
Fig: 1.



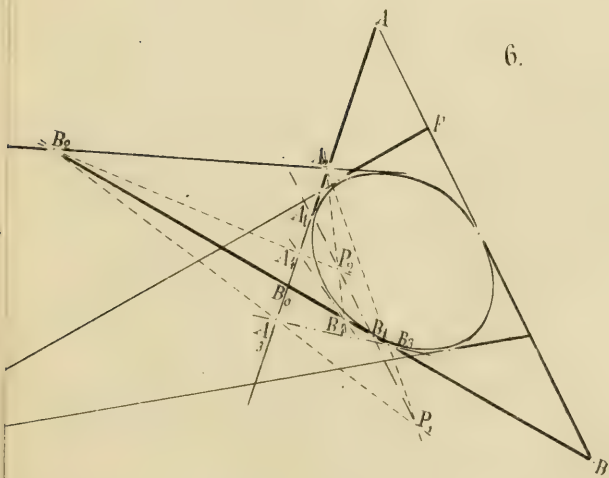
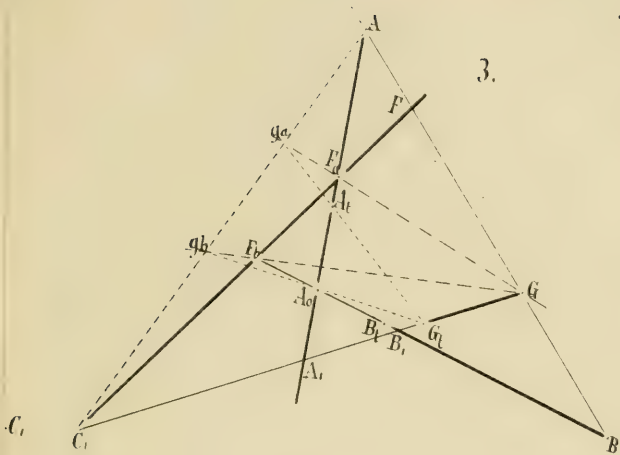
THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

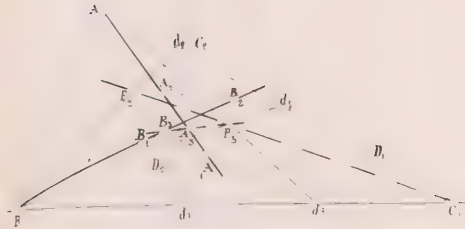




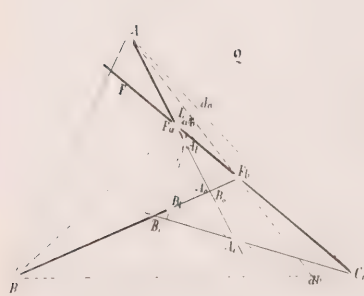
THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



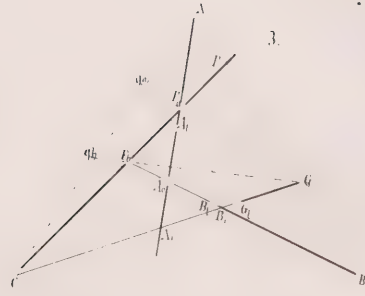
1.



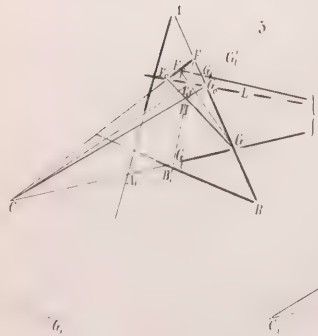
2.



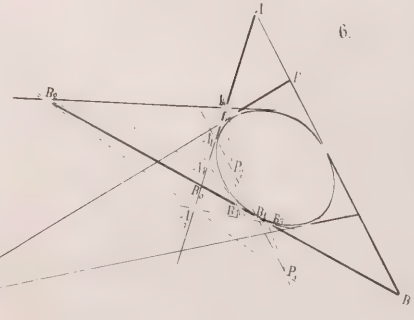
3.



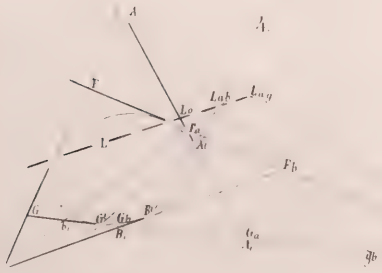
5.

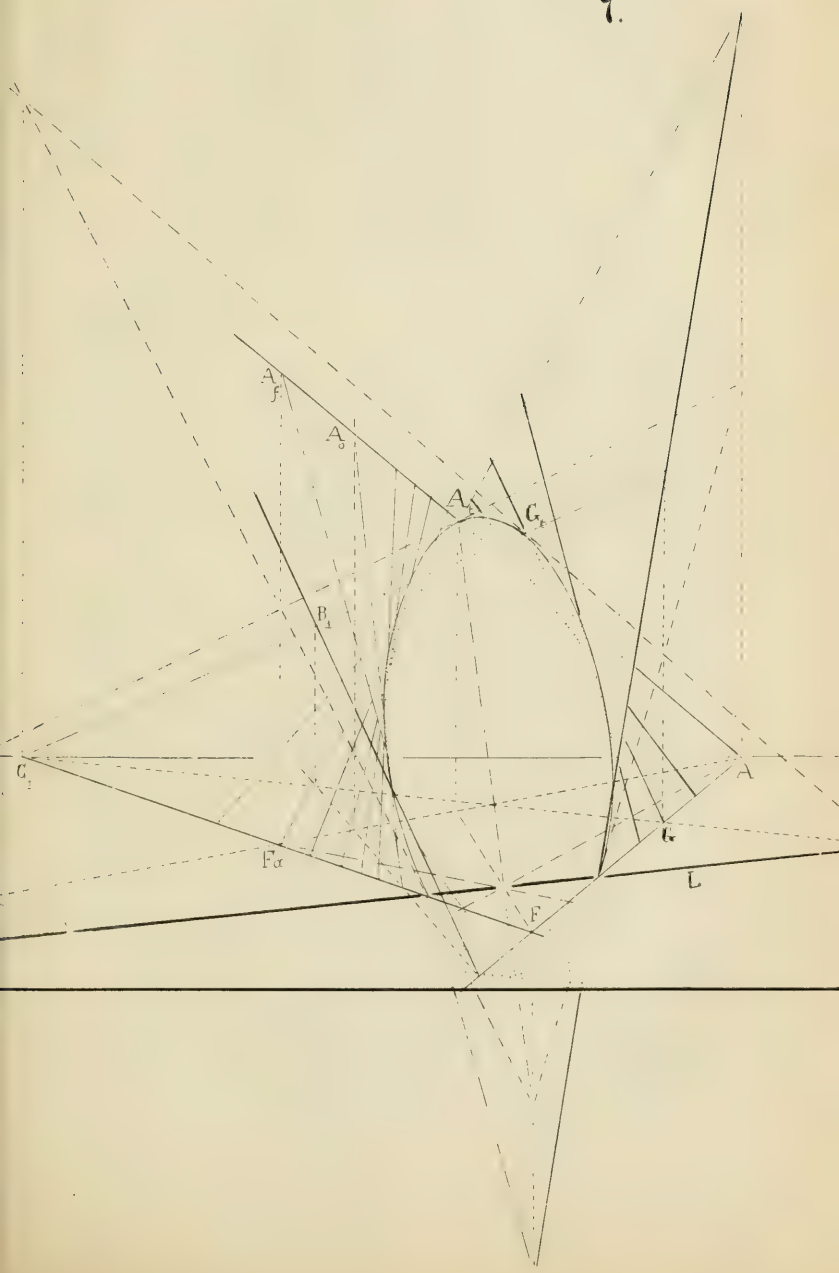


6.



A.





THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

zugehörnden Strahlsystemes, als Grundschnitte eines Büschels von Verticalebenen.

In Fig. 7 sind die Hauptergebnisse vorstehender Untersuchung in einer perspectivischen Ansicht dargestellt.

N o t i z e n.

Abweichung der Magnetnadel in Zürich. — Den auf pag. 91—92 des Jahrganges 1858 mitgetheilten ältern Bestimmungen über die Abweichung der Magnetnadel in Zürich ist beizufügen, dass Fäsi in seinen «*Deliciae astronomicae*, Zürich 1697 in 4.» sagt, es betrage die westliche Abweichung in Zürich «*vast in die 7 Grad*», was zu den Bestimmungen in Basel, s. pag. 175 desselben Jahrganges, nicht übel passt. [R. Wolf.]

Naturereignisse beobachtet in Konstanz, und aus der gleichzeitigen Chronik des Domherrn Hch. v. Diessenhofen ausgezogen:

1339. Juli 7. (Nachm. zwischen 12—4 Uhr). Eine Stunde lang ist Sonnenfinsterniss, bis auf $\frac{1}{3}$ der Sonnenscheibe.
1347. Sept. 28. Nach Mitternacht nimmt man 3 Monde neben einander wahr, in der Mitte den wirklichen abnehmenden, (Halb-) Mond, zu jeder Seite einen Vollmond. (Symbol der Verwirrung im Reiche, wo Kaiser Ludwig der Bayer, König Karl von Böhmen und Cola Rienzi in Rom gleichzeitig die Herrschaft beanspruchen).
1348. April 13. Jetzt fällt (im Winter? seit Neujahr?) der erste Schnee. Weinreben und Nussbäume leiden; Nachtigall und Kukuk singen im Schnee.
1349. April 19. und 23. Reife und Kälte zerstört in Schwaben die Hoffnungen an Reben und Nussbäumen. — Weniger

- am Rhein. — Juli 1. Der Mond vor Tagesanbruch gänzlich verfinstert (eclipsata), nachdem er zuvor roth und schwarz geschienen hatte.
1350. April 13. Der Mond mit einem Sterne in merkwürdige Conjunction; sie gehen aber bald wieder aus einander. —
1351. Januar 16. Erster Schnee, der bis zum 31. wächst. — Dann Regen.
1352. October 23. Der Vollmond erleidet eine Verfinsternung (eclipsata fuit), mit einziger Ausnahme seines nördlichen Theiles. Aber dieser, obwohl sichtbar, gibt doch kein rechtes Licht. Vor der Verfinsternung ist der Mond ganz roth. Um die erste Schlafenszeit.
1355. März 18. Um 1 Uhr totale Sonnenfinsterniss. Die Sonne erscheint wieder erst blass, dann schwarz, dann roth.
1356. Februar 15. Um Mitternacht Mondsfinsterniss. — October 18. Nach dem Mittagessen ein gewaltiger Erdstoss: vor Vesper 2 schwächere; wieder ein grösserer, als man Vesper läutet. Nachts, bis Mitternacht, 6 Stösse, wovon der erste der stärkste. — Oct. 19. Vor Mittag 1 Erdstoss, und 1 zur Vesperzeit. — Drei Monate lang dauern (in Basel) die Erdstösse, mit Unterbruch, fort. — Dec. 28. Zu Basel wirft ein Erdstoss ein noch stehendes Haus um.
1357. Febr. 5. Gewaltiger Schneefall. Der Schnee bleibt liegen und vermehrt sich bis 24. Febr. Von da an bis 15. März verschwindet er. — Mai 5. Vor Sonnenaufgang ein Erdstoss. — Mai 8. Zu Vesperzeit ein starker Erdstoss. In der Nacht 2. — Juli 31. Vollständige Verfinsternung des Mondes, kurz nach dessen Aufgange. -- Wegen Hitze geräth der Wein in Schwaben nicht (im vorhergehenden Jahre nicht wegen Regen und Nässe). Der Wein theuer.
1359. April 23. Die Kälte verdirbt die Weinreben. — December 25. In Mersburg haben die Raben Junge, so warm ist es. Die jungen Raben werden durch den Thau des Himmels gespeist, bis ihr Gefieder sich schwärzt.

1360. März 29. Kälte und Schneefall verdirbt Wein und Nüsse.
1361. Febr. 7. In der Nacht steigen Röthen (rubigines) von der Erde bis zum Himmel auf, so dass man hätte glauben sollen, es sei von einer grossen Feuersbrunst. (scil. Ein Nordlicht). — Juli. Der Sommer so trocken und heiss, dass Roggen und Spelt im ganzen Bisthum Konstanz vor dem 25. Juli eingeerntet werden. — Juli. Bei Schloss Gutenstein in Oestreich verzehrt ein unterirdisches Feuer einen ganzen Wald. Kein Graben hilft dagegen. — Sept. 1. Die Weinlese beginnt. Bis am 20. grossentheils beendigt. Dann aber plötzliche Kälte. —
[G. v. Wyss.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

157) (Forts.) Im Jahr 1857 nahm Kern zwei Söhne als Associés in sein Geschäft auf und zog sich, nachdem er unermüdlich 44 Jahre lang in seiner Werkstätte gearbeitet, 1863 zur Ruhe zurück, um die letzten Tage seines Lebens in seinem freundlich bürgerlichen Wohnhause an der Bahnhofstrasse zu geniessen. Der Grundsatz, den einst Vater Meyer dem exilirten Waisenknaben einprägte: »Beten und Arbeiten«, und den auch dieser wieder auf seine eigenen Kinder vererbte, hat sich auch hier in schönsten Erfolgen bewährt. Wie in seiner Berufsthätigkeit ein umsichtiger, vorwärtsstrebender und unermüdlicher Arbeiter, so war er in seiner mit 12 Kindern gesegneten Familie ein Alles mit Liebe umfassender Vater. In seiner bürgerlichen Stellung bewahrte er stets seine bescheidene Einfachheit; still zurückgezogen vom Treiben der Welt wirkte er nur für seine Lebensaufgabe im Berufsgeschäft und im trauten Kreise der Seinen. Durch die viele Arbeit wurde er abgeschwächt und in den letzten Monaten bei Athembeschwerden viel und schwer heimgesucht; er starb eines sanften Todes ohne Kampf. Ruhe der Asche dieses schlichten und braven Mannes!« Ich füge

dieser ansprechenden Notiz einerseits noch bei, dass das von Vater Kern gegründete Geschäft durch seine Söhne noch sehr erweitert worden ist, dass namentlich Emil Kern eine grosse Theilmaschine gebaut hat, mit welcher er, soweit die bisherigen Proben zu schliessen erlauben, Theilungen zu liefern im Stande ist, welche mit denen der ausgezeichnetsten Werkstätten des Auslandes verglichen werden dürfen, und dass er für die eidgenössische Sternwarte in Zürich bereits zwei gut gelungene grössere astronomische Instrumente construiert hat, für welche auf meine Mittheilungen (namentlich Nr. 22) verwiesen werden mag, — und dass andererseits merkwürdiger Weise nur 12 Tage später als Kern und ebenfalls in Aarau ein zweiter Zögling Esser's, sein Tochtermann Hommel, starb, welcher es nicht weniger verstanden hatte das vom Schwiegervater ererbte Geschäft im Flor zu erhalten, dagegen allerdings dasselbe nicht in so grossartiger Weise wie Kern ausgedehnt zu haben scheint.

158) Die »Actes de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Neuchâtel les 22, 23 et 24 Août 1866« enthalten ausser der an historischen Notizen reichen Eröffnungsrede des verehrten Jahrespräsidenten Louis Coulon, und mehreren andern für die Kulturgeschichte der Schweiz nicht unwichtigen Mittheilungen auch Nekrologe des meist in Genf lebenden und besonders durch seine Illustrationen zu De Candolle's Werken bekannten naturhistorischen Zeichners Joh. Christoph Kumpfer, genannt Heyland (Frankfurt 1792 — Genua 1866), — des als medizinischer, philosophischer und politischer Schriftsteller bekannten Professor Paul Vital Ignaz Troxler (Münster 1780 — Aarau 1866), — und des um die fossile Flora Italiens und der Schweiz hochverdienten und mit den Arbeiten Heer's innig vertrauten Charles-Théophile Gaudin (Lausanne 1822—1866).

[R. Wolf.]



Generalregister

über die Bände I bis XII.

- Almén: Ueber den Xanthingehalt der Leber VI 287.
- Amsler: Ueber die mechanische Bestimmung des Flächeninhaltes, der statischen Momente und der Trägheitsmomente ebener Figuren, insbesondere über einen neuen Planimeter I 41, 101.
- Arndt s. Städeler.
- Bachmann: Ueber petrefactenreiche exotische Jurablöcke im Flysch des Sihlthals und Toggenburgs VIII 1.
- Baltzer: Ueber die Einwirkung von Chloracetyl auf Zuckersäureäther und Anissäure XII 303.
- Billroth und Fick: Versuche über die Temperaturen bei Tetanus VIII 427.
- Bolley: Chemische Untersuchung der Mineralwasser von Schimberg, Kant. Luzern, IV 99; über den sogenannten *pourpre français* oder *orseille solide*, einen neuerlichst in den Handel gekommenen Farbstoff IV 101; Analyse einer Weisssofenschlacke von Alpbrugg IV 102.
- und Schweizer: Resultat der chemischen Untersuchung des Schinznacher Schwefelwassers III 287.
- Braun: Ueber die Einwirkung der Eisenoxydulsalze auf Kupferoxydsalze XI 63.
- Claraz s. Heusser.
- Clausius: Ueber die Entfernungen, in welchen die von einem Eisenbahnzuge bewirkten Erschütterungen noch spürbar sind II 398; über die Structur und Bewegung der Gletscher, von John Tyndall und Thomas H. Huxley III 36; über die Natur des Ozon III 404; über die Anwendung des Satzes von der Aequivalenz der Verwandlungen auf die innere Arbeit VII 48; über den Unterschied zwischen activem und gewöhnlichem Sauerstoffe VIII 345; Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie X 1.
- Cloëtta: Ueber das Vorkommen von Inosit, Harnsäure, etc. im thierischen Körper I 205.

- Cramer: Die nähern Bestandtheile und die Nahrungsmittel der Pflanzen I 71, 141; über das Verhalten des Kupferoxydammoniaks zur Pflanzenzellmembran, zu Stärke, Inulin, zum Zellenkern und zum Primordialschlauch III 1; über eine neue Fadenpilzgattung IV 326; die Zellenbildung bei Pflanzen IV 90; über *Sterigmatocystis antacustica* VII 343; das Rhodospermin, ein krystalloidischer, quellbarer Körper, im Zellinhalt verschiedener Florideen VII 350; über den rothen Farbstoff von *Rytiphlaea tinctoria* Ag. Spec. VII 365; Mittheilungen aus dem Laboratorium VIII 35; über das Serin IX 197.
- Dedekind: Mathematische Mittheilungen IV 346, 363; V 66, 76, 84.
- Deicke: über die Verheerungen orkanartiger Föhnstürme mit besonderer Beziehung auf die Umgebungen von Appenzell und St. Gallen VIII 141.
- Denzler: Welchen speciellen Werth von $(1 + a + bi)^{k+k,i}$ gibt die Binomialreihe, welchen die logarithmische Reihe für $\log(1 + a - bi)$, und gegen welche Grenzen hin convergirt der Binomialcoefficient $\binom{k+k,i}{\gamma}$ für $\gamma = \infty$? I 333; Auflösung der Gleichungen des 2., 3. und 4. Grades mit complexen Coefficienten IV 37; die Auflösung der höhern numerischen Gleichungen V 384; VI 68.
- Deschwenden: Anwendung schiefer Parallelprojectionen zu axonometrischen Zeichnungen VI 254; Anwendung schiefer Projectionen zu axonometrischen Zeichnungen VII 159; umgestülpte Flächen IX 1; eine graphische Lösung der drei axonometrischen Hauptaufgaben IX 223; über die centralen oder polaren Projectionen von vier beliebigen Punkten X 97; Witterungs-Notizen aus Lorenz Bünti's Stanzer-Chronik X 165; über die Witterung in den Jahren 1827—1840, aus Stanser-Tagebüchern ausgezogen X 286, 386; eine Bemerkung zu Pohike's »Hauptsatz der Axonometrie« X 384.
- Dove: über den Föhn X 209.
- Durège: über die geometrische Darstellung imaginärer Grössen III 358; über die geometrische Darstellung der Werthe einer Potenz mit complexer Basis und complexem Exponenten V 297; über eine Anwendung der imaginären Grössen in der Mechanik VII 293; über eine besondere Art cyclischer Curven VIII 127.

- Dybkowsky und Fick: Ueber die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels XII 317.
- Egli: die Entdeckung der Nilquellen XII 16.
- Escher: Brief von L. v. Buch, im Jahr 1850 an H. Prof. Heer über dessen Abhandlung: »Die Anthrazitpflanzen der Alpen.« in den Mittheil. der Naturf. Gesellschaft in Zürich I 233.
- Eulenburg: Zur Frage über die Zuckerbildung in der Leber XII 232.
- Fick: Ein neues Myographion VII 307; Beitrag zur Physiologie des Elektrotonus XI 48;
 — und Wislicenus: Ueber die Entstehung der Muskelkraft X 317.
 — s. Billroth, Dybkowsky.
- Frey: Zur Anatomie der Lymphdrüsen V 377; über die Lymphgefäße der Colonschleimhaut VII 183; über die Lymphbahnen der Tonsillen und Zungenbalgdrüsen VII 410; über die Lymphbahnen der Trachomdrüsen VII 412; die Lymphbahnen der Schilddrüse VIII 320;
 — und Lebert: Beobachtungen über die gegenwärtig im Mäländischen herrschende Krankheit der Seidenraupe, der Puppe und des Schmetterlings I 374.
 — s. Mühlig.
- Fritsch: Ueber den sog. Luzerner Drachenstein IX 143.
- Fritz: Mittheilung über eine Erdbebenperiode XII 209; Beitrag zur kritischen Untersuchung der älteren Kometenverzeichnisse XII 311; über die Häufigkeit und die Richtung der Sichtbarkeit des Polarlichtes XII 350.
- Geiser: Einige geometrische Betrachtungen X 219.
- Graberg: Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen VI 321; VII 212; Geometrische Mittheilungen X 64; XII 391.
- Graf: Ueber das Nordlicht vom 28. August 1859: IV 390.
- Gräffe: Ueber die Hectocotylus-Bildung bei den Cephalopoden III 401; über einen Delphinus tursio Fabr., bei Glückstadt in der Elbe gefangen V 419; eine Reise nach der Mac-Keans-Insel IX 205.
 — s. Mousson.
- Hartmann und Mousson: Aus einem Expertenberichte über die Quellen von Pfäfers, Canton St. Gallen I 162. —

- Heer:** Ueber die fossilen Insekten von Aix in der Provence I 1; Schneefall mit Würmern I 85; Entdeckung fossiler Pflanzen in Locle I 92; aus einem Briefe von E. Stöhr I 285; über das Klima des Tertiärlandes IV 309; über die Flora von Skopau V 417; über die von Dr. Lyall in Grönland entdeckten fossilen Pflanzen VII 176; über die fossilen Kakerlaken IX 273; über den versteinerten Wald von Atanekerdluk XI 259.
- Held:** Ueber die in die Haut der Synapten eingelagerten Kalkkörper II 243.
- Heusser:** Notiz über die Krystallform des Aldehyd-Ammoniak I 192; Notiz über die Krystallform des Pennin I 195; Analyse des Wassers zweier in Folge des Erdbebens im Visperthal neuentstandener Quellen II 78;
— und Claraz: Beitrag zur Kenntniss des Brasilianischen Küstengebietes X 60.
- Hofmeister:** Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen I 95, 200, 295, 410; II 209, 412; III 186, 305, 410; IV 206; Auszug aus dem Protokolle der Naturf. Gesellschaft in Zürich II 97.
- Hohl:** Auszug aus dem Wochenrapporte des Telegraphen-Bureau Zürich XII 106.
- Holm:** Mittheilungen aus dem Laboratorium XI 338.
- Horner:** Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Schriften II 97; III 102; IV 102; V 93; VI 201; VII 101; IX 59, 310; X 393; XI 392.
- Hug:** Mathematische Mittheilungen VII 270.
- Huxley:** Beobachtungen über die Struktur des Gletschereises IV 1.
- Kaufmann:** Ueber den Hagelschlag, welcher am 9. Juni 1861 die Gegend von Luzern betroffen hat VI 331.
- Kenngott:** Ueber eine Pseudomorphose des Kupfers II 203; über ein neues Zwillingsgesetz des Disthen III 396; über die rothe Farbe des Stilbit aus dem Fassathale in Tirol III 397; mineralogische Mittheilungen IV 193, 298, 338; V 60; über die Zusammensetzung der Pennin, Chlorit und Klinochlor genannten Minerale VII 113; über die Zusammensetzung der Tantalsäure XI 32; Bemerkungen über den Pittizit XI 42; Bemerkungen über die mit dem Namen Houghit, Hydrotalkit und Völknerit

- bezeichneten Minerale XI 159; Bemerkungen über die Analysen des Metaxit XI 162; über den Richmondit, Osmelith und Neolith XI 225; über den Pyrophyllit, Hydrargillit, Pennin, Chlorit und Klinochlor XI 240;
- und Wisser. Mittheilungen über die Meteoriten der Zürcher Sammlungen VII 142.
- Kinkelin: Die schiefe axonometrische Projektion VI 358.
- Krämpfen: Entstehung und Verbreitung der Pocken im Wallis 1856—1857: III 98.
- Kuhn: Meteorologische Bemerkungen, ausgezogen aus alten Tagebüchern des Klosters Einsiedeln XI 111, 197, 297, 386.
- Kurz: Ueber die Methode der kleinsten Quadrate VIII 225.
- Labhart: Einiges über Manilla-Hanf III 83.
- Lebert s. Frey.
- Lehner: Das Erdbeben vom 25 Juli 1855, beobachtet in Unterbäch bei Raron III 92; Waldrutsch im Mettelwald bei Unterbäch im Kanton Wallis III 174; Notiz über die Blattern im Wallis III 175
- Lorez: Notiz über eine Erscheinung des Heerwurms II 88.
- Marcou: Le Jura II 49, 143; III 113; bruit qui accompagne l'aurore boréale II 202.
- Mayer: Verzeichniss der im Kalk der Insel Baxio bei Porto santo fossil vorkommenden Mollusken II 133; die Faunula des marinen Sandsteines von Kleinkuhren bei Königsberg VI 109; Catalogue systématique et descriptif des Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich XI 301; XII 241.
- Merz: Untersuchung einiger Mineralien aus dem Wallis VI 368; Mittheilungen aus dem Laboratorium IX 77.
- Meyer: Ueber die Nerven der Gelenkkapseln II 75; über die Beckenneigung III 405.
- Moleschott: Ueber die verhornten Theile des menschlichen Körpers III 70.
- Mousson: Ueber den Löss des St. Galler-Rheinthaales I 242; aus einem Briefe von Hrn. Dr. Schläfli aus Batum, 19 Mai 1850: I 190; Verzeichniss der von Hrn. Dr. Schläfli eingekommenen malacologischen Sendung I 395; aus dem Briefe eines jungen Zürchers im Dienste der amerikanischen Freistaaten I 399; Bemerkungen über den gegenwärtigen Standpunkt der Gletscher-

- frage III 269; über einige von Herrn Hartung auf den Azoren gesammelte Schnecken III 163; Coquilles terrestres et fluviatiles, recueillis dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli IV 12, 253; VIII 275, 368; Notizen von einer Reise nach Corfu und Cefalonien im Sept. 1858: IV 147; Beiträge zur Kenntniss der magnetischen und telegraphischen Störungen im Jahre 1859: V 362; Coquilles terrestres et fluviatiles recueillis par M. le Prof. J. R. Roth dans son dernier voyage en Orient VI 1, 124; über Spectralbeobachtungen VI 213; physikalische Mittheilungen X 303; XI 175;
- und Gräffe: Auszüge aus Briefen des Hrn. Dr. Schläfli aus Schumla, 22. Juni 1856: I 389. .
- s. Hartmann.
- Mühlig und Frey: Beiträge zur Naturgeschichte der Coleophoren II 10.
- Nadler: Ueber das Acetoäthylnitrat, ein Derivat des salpetersauren Aethyls V 203; Untersuchungen über den angeblichen Jodgehalt der Luft und verschiedener Nahrungsmittel VI 382.
- Neukomm: Ueber die Nachweisung der Gallensäuren und die Umwandlung derselben in der Blutbahn V 105.
- v. Orelli: Ueber die Anwendbarkeit der Electricität in der Medizin III 400.
- Pestalozzi: Auszug aus dem Protokolle der Naturf. Gesellschaft in Zürich III 101.
- Piccard: Ueber den Saharasand X 67.
- Raabe: Anwendung der imaginären Zahl zur Darstellung des Satzes des Parallelogramms, wie des Parallelepipedons der Kräfte I 223.
- Reuleaux: Beobachtung einer eigenthümlichen Gehör-Erscheinung IV 94; der Arithmometer VI 105; Vorweisung von Proben eines durch Hitze merkwürdig veränderten Schmiedeisens VII 418.
- Reye: Beweis von Pohlke's Fundamentalsatz der Axonometrie XI 350.
- Ruge, E: Mittheilungen aus dem Laboratorium VI 35; Untersuchung eines in Indien unter dem Namen Minjac-Tankawan vorkommenden Pflanzenfettes VI 308; über das Ratanhin VI 297.

- Schinz: Eadem immutata resurgo I 280.
- Schläfli, A.: Nachrichten aus Janina (Epirus) III 290; Verzeichniss der Dattelvarietäten der Provinz Irak und einiger daran grenzenden Landestheile VII 321; Sammlung einiger kurdischer Wörter und Ausdrücke, die auf Naturwissenschaften und Medicin Bezug haben, im Dialecte der Aschytakurden, den Bewohnern des Dschebel Tör VII 325; Notizen aus der kurdischen Volksmedizin VII 332.
- Schläfli, L.: Bemerkungen und Zusätze zum ersten Heft der mathematischen Mittheilungen Herrn Prof. Raabe's III 23; Betrachtungen über verschiedene Gegenstände die in Herrn Hug's »Mathematik in systematischer Behandlungsweise« vorkommen VII 366; über den Satz III in Herrn Hug's mathematischen Mittheilungen vom 1. August 1862: VIII 79; Bemerkungen zu Herrn Dr. Sidlers Theorie der Kugelfunctionen VIII 205, 324.
- Schmulewitsch: Ueber den Kautschuk XI 201.
- Schweizer: Das Kupferoxyd-Ammoniak ein Auflösungsmittel für die Pflanzenfaser II 395, zur Darstellung des Kupferoxydammoniaks IV 89.
- s. Bolley.
- Schwendener: Ueber den Bau und das Wachsthum des Flechtenthallus V 272.
- Sidler: Sur une série algébrique I 180; über projektivische Punktsysteme auf derselben Geraden IX 217.
- Siegfried: Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, insoweit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen I 88, 198, 279, 403, II 92, 203, 315, 399, III 89, 300, 399; Chronik der in der Schweiz beobachteten Naturerscheinungen IV 314, 391, V 220, 426, VI 328, 461, VII 220, VIII 218, 339, IX 45; die Alpenansicht von Zürich aus IX 149.
- Städeler: Chemische Mittheilungen IV 117, 135; über das Tyrosin V 148; über eine leichte Darstellungsweise des Xanthins und der sich anschliessenden Stoffe aus thierischen Organen V 198; Mittheilungen aus dem Laboratorium VIII 241, XI 113; über krystallisirtes kohlen-saures Kali IX 194; Beiträge zur Kenntniss der Anilinfarbstoffe X 193; über die Constitution der Phenylschwefelsäure XII 221.
- und Arndt: Beiträge z. Kenntniss des Anilins u. Toluidins IX 183.

- Städeler und Wächter:** über einige Derivate des Anisstearoptens V 134.
- Stahl:** Ueber die Theorie der Gasabsorption XII 1.
- Steinlin:** Ueber das Gubernaculum Hunteri und den Descensus testiculi II 1.
- Stöhr:** Einige Bemerkungen über den Distrikt Singhbhum in Bengalen V 329; der Vulkan Idjen in Ost-Java VII 30.
- Strehl:** Notiz über verschiedene Naturerscheinungen zu Erlenbach im Simmenthal III 176.
- Suter:** Weinanalyse XI 358.
- Tscheinen:** Tagebuch über die Erdbeben des Visperthales II 28, 169, III 154, IV 175, 365, VI 229, VII 189, VIII 176, IX 20; Felssturz bei Grächen A. 1855: II 309; Gletschersturz (Ung'fäll) bei Randa am 31. Januar 1857: II 310; ungewöhnliche Erscheinung, beobachtet in Grächen im Visperthal 1857: III 171; Naturerscheinungen im Kanton Wallis auf dem Simplon IV 313; Waldbrand in Aletsch, im Gebiete Naters und Zehnden Brig 1859: V 91; Naturerscheinungen im Kanton Wallis V 216; Gletschersturz in Randa 1819: V 323; Erdbeben 1755 im Briger- und Mörjerzehen V 325; Seltsamer Wind vor dem Erdbeben V 326; Das Pfortenöffnen vom Erdbeben V 326; Massa-Ehin, schauerliche Felspalte, durch welche die Gewässer des Aletschgletschers und Merjelensee's passiren V 418; das hitzige Nervenfieber in Visperterbinen, Wallis-Oberland VI 324; Notizen über den Schalbetgletscher VIII 202; Törljer-Sonnenuhr VIII 445; über das Meteor vom 22. April 1865: X 83; aus einem Schreiben des Herrn Pfarrer Imboden in Randa v. 21. Februar 1866: XI 108.
- Venez:** Jahrgänge im Wallis von 1803—1834: III 100.
- Wächter** s. Städeler.
- Wartha:** Chemische Untersuchung einiger Gesteine, fossilen Holzes und Kohlen aus der arktischen Zone XI 281; Beiträge zur qualitativen Analyse XII 154.
- Weilemann:** Das Meteor vom 11. Juni 1867: XII 211.
- Weith:** Beitrag zur Kenntniss der Nitroprussidverbindungen XI 85; Mittheilungen aus dem Laboratorium XI 167.
- Wild:** Die Neumann'sche Methode zur Bestimmung der Polarisation und des Uebergangswiderstandes, nebst einer Modification derselben II 213; über die thermoelektrischen Ströme und die

Spannungsgesetze bei den Electrolyten III 62; über das Barometer IV 96.

Wiser s. Kenngott.

Wislicenus: Bemerkungen über die neueste Wurtz'sche Arbeit: Synthese sauerstoffhaltiger Basen V 210; Mittheilungen aus dem Laboratorium VII 1, 237; XII 166; Analyse eines Pneumohydrovariengases XI 82.

— s. Fick.

Wolf: Mittheilungen über die Sonnenflecken I 151, 262, II 109, 272, 349, III 124, 373, IV 66, 213, V 1, 233, VI 157, 416, VII 225, VIII 97, IX 111, 229, X 142, 229, 349; astronomische Mittheilungen XI 1, 362, XII 109; Mittheilungen über Sternschnuppen und Feuerkugeln I 301; über den mittlern jährlichen Verlauf des Sternschnuppenphänomens nach Beobachtungen in den Jahren 1851 bis 1859: IV 380; über die Bedeutung der Mittel-Europäischen Gradmessung für die Kenntniss der Erde im Allgemeinen und für die Schweiz im Besondern VII 337; zur Geschichte der Optik I 87; Ergänzungen zu Mairan's «Liste des apparitions de l'Aurore boréale» I 196; Ergänzungen zu dem neuen «Katalog der Nordlichter von Dr. Boué» II 81, 400; J. E. Fischer I 199; der grosse Schweizerische Atlas und die damit in Verbindung stehenden Karten einzelner Kantone I 27; Auszüge aus Briefen I 91, 290, II 80, 209, 315, III 303, IV 202, V 219, 328, 425, VI 199; Ludwig Lavater I 294; Jakob Wiesendanger I 295; Savériens Würdigung der Bernoulli I 295; Auszug aus Guggenbühl's «Wyn Rechnung der statt Zürich von Ano 1421. Jahrs biss uff disse gegenwärtige Ziet» I 407, II 93, 205; historische Notizen II 91, 208; die Erfindung der Röhrenlibelle II 306; Auszüge aus Guggenbühls Chronik II 314, III 169; Sternschnuppen-Beobachtungen III 88, 302, IV 197; ältere Beobachtungen über die Abweichung der Magnetnadel in Zürich III 91; Auszüge aus Fries »Vaterländische Geschichte« III 173; über die Declination in Basel, nach einem Mscrpt. von Daniel Huber III 175; Schaffhauser Weinrechnung v. 1466—1793 und Fruchtrechnung von 1594—1793: III 177; Eglinger über den Cometen von 1664: III 289; über die bisherigen Bestimmungen der geographischen Lage von Zürich III 403; Literarische Notizen über Bücher, Zeitschriften und Karten, inso-

- weit sie die Natur- und Landeskunde der Schweiz betreffen IV 200, 385, V 208, VI 100; Basler's Beschreibung des Nordlichtes vom 2 (12.) September 1621 IV 389; über die Witterung in Zürich V 88, VI 106, VII 95, VIII 199, IX 139; Pictet's Nordlichtbeobachtungen in Russland V 218; die Nordlichtbeobachtungen von Placidus Heinrich V 327; zwei von Basler erwähnte Nordlichterscheinungen V 327; Auszüge aus dem Tagebuche der physikalischen Gesellschaft V 424; Auszüge aus dem Tagebuch des Junker Rathsherr Schmid VI 199; das Erdbeben von 1861: XI 14, VI 456; die Feuerkugel von 1861: XI 12, VI 452; Notizen zur schweizerischen Kulturgeschichte VI 325, 459, VII 98, 217, 333, 420, VIII 82, 215, 446, IX 39, 145, 226, 303, X 190, 299, XI 105, 195, 296, 391, XII 106, 218, 401; Flaugergues und Huber's Beobachtungen über das Zodiakallicht VII 416; Flaugergues und Huber's Beobachtungen über die veränderlichen Sterne VII 417; einige in der Winterthurer-Chronik verzeichnete Nordlichterscheinungen IX 302; Auszüge aus verschiedenen handschriftlichen Chroniken der Stadtbibliothek in Winterthur X 84, 174; aus einem Schreiben des Hrn. Telegraphen-Inspector Kaiser in St. Gallen vom 25. Februar 1866: XI 107; aus einem Schreiben des Herrn Pfarrer Moriz Tscheinen in Grächen vom 28. April 1866: XI 194; Abweichung der Magnetnadel in Zürich XII 399.
- v. Wyss: Notizen aus alten Autoren IV 198, VI 106, VIII 82, XI 111, XII 399.
- Zeuner: Ueber die Erzeugung eines luftverdünnten Raumes durch ausströmenden Dampf III 408; das Verhalten verschiedener Dämpfe bei der Expansion und Compression VIII 68; Tabelle für gesättigte Aetherdämpfe VIII 160.
- Zollinger: über Begriff und Umfang einer Flora Malesiana II 317; über die Gewitter und andere damit verwandte meteorologische Erscheinungen im indischen Archipel III 193, 309; einige kurze Notizen über gewisse eingerostete Unrichtigkeiten II 198; über die Höhenverbreitung und das Vorkommen der Land- und Süswasser-Mollusken auf Java und den Sunda-Inseln II 300; Zusätze und Berichtigungen zu der »Uebersicht der Gebirgssysteme des östlichen Java« III 74.

506
ZU
v. 12

Personalbestand

der

naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(10. Mai 1867).

a. Ordentliche Mitglieder.

	Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
1. Hr. Römer, H. Casp., alt Direktor	1788	1812	—
2. - v. Muralt, H. C., alt Bürgermeister	1779	1816	—
3. - Nüscheler, D., Genie-Oberst	1792	1817	1829
4. - Schinz, H. Casp., Kaufmann	1792	1817	—
5. - Locher-Balber, Hans, Dr. Professor	1797	1819	1821
6. - Weiss, H., Zeughaus-Direktor	1798	1822	1843
7. - v. Escher, G., Professor	1800	1823	1826
8. - Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
9. - Horner, J. J., Dr., Bibliothekar	1804	1827	1831
10. - Zeller-Kläuser, J. J., Chemiker	1806	1828	1867
11. - Gräffe, C. H., Dr. Professor	1799	1828	—
12. - Escher v. d. Linth, A., Dr. Professor	1807	1829	1843
13. - Wisser, D., Dr. phil., Mineralog	1802	1829	1843
14. - Keller, F., Dr. phil., Präs. d. ant. Ges.	1800	1832	1835
15. - Mousson, R. A., Dr. Professor	1805	1833	1839
16. - Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat.-Ges.	1800	1833	1850
17. - Trümpler-Schulthess, J., Fabrikbes.	1805	1833	—
18. - Heer, O., Dr. Professor	1809	1835	1840
19. - Lavater, J., Apotheker	1812	1835	1851
20. - Ulrich, M., Professor	1802	1836	1847
21. - Meier-Ahrens, C., M. Dr.	1813	1836	1854
22. - Stockar-Escher, C., Berggrath	1812	1836	1867
23. - Hofmeister, R. H., Prof.	1814	1838	1847
24. - Zeller-Tobler, J., Ingenieur	1814	1838	1858
25. - Wolf, R., Dr. Professor	1816	1839	1856

	Geb. Jahr.	Aufn Jahr.	Eint.in's Comite.
26. Hr. Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier .	1816	1840	1851
27. - Kölliker, A., Dr. Pr., in Würzburg (abs.)	1817	1841	1843
28. - Kohler, J. M., Lehrer am Seminar .	1812	1841	—
29. - Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr. .	1807	1841	1866
30. - v. Muralt, L., M. Dr.	1806	1841	1865
31. - Koch, Ernst, Färber	1819	1842	—
32. - Nüscher, A., Rechenschreiber . . .	1811	1842	1855
33. - Zeller-Zundel, A., Landökonom . .	1817	1842	—
34. - Denzler, H., Ingenieur (abs.) . . .	1814	1843	1850
35. - Wild, J., Prof., Strasseninsp. . . .	1814	1843	—
36. - Ziegler, M., Geograph in Winterthur	1801	1843	1867
37. - Vogel, Apotheker	1816	1844	—
38. - Escher, J., Dr., Oberrichter	1818	1846	1866
39. - Menzel, A., Professor	1810	1847	1857
40. - Meyer, H., Dr. Professor	1815	1847	1862
41. - Schäppi, R., Erziehungsath in Horgen	1827	1847	—
42. - Frey, H., Dr. Professor	1822	1848	1853
43. - Denzler, W., Privatdocent	1811	1848	—
44. - Vögeli, F., Dr. (abs.)	1825	1848	—
45. - Goldschmid, J., Mechaniker	1815	1849	—
46. - Tobler, J. J., Ingenieur ,	1821	1851	—
47. - Amsler, K., Dr. Prof. in Schaffh. (abs.)	1823	1851	—
48. - Gastell, A. J., Dr. Professor	1822	1851	—
49. - v. Planta, A., Dr. in Reichenau (abs.)	—	1852	—
50. - Siber, G., Kaufmann	1827	1852	—
51. - Städeler, Dr., Professor	1821	1853	1860
52. - Cloetta, A. L., Dr. Prof.	1828	1854	—
53. - Rahn-Meier, Med. Dr.	1828	1854	—
54. - Pestalozzi, Herm., Med. Dr.	1826	1854	1857
55. - Stöhr, Mineralog	1820	1854	—
56. - Hug, Oberl. d. Math.	1822	1854	—
57. - Schindler-Escher, C., Kaufmann . .	1828	1854	—
58. - Sidler, Dr., Professor in Bern (abs.)	1831	1855	—
59. - Clausius, R., Dr., Professor	1822	1855	1858
60. - Bolley, P., Dr. Prof.	1812	1855	1860
61. - Ortgies, Obergärtner	1829	1855	—
62. - Culmann, Professor	1821	1855	1866
63. - Zeuner, G., Dr. Professor	1828	1856	1860

	Geb. Jahr.	Aufn. Eint.in's Jahr. Comite.	1860
64. Hr. Cramer, C. E., Dr., Prof.	1831	1856	1860
65. - Escher im Brunnen, C.	1831	1856	1858
66. - Keller, Obertelegraphist	1809	1856	—
67. - Ehrhard, G., Fürsprech	1812	1856	—
68. - Fick, Ad., Dr. Professor	1829	1856	1866
69. - Kronauer, J. H., Professor	1822	1856	—
70. - Durège, Dr., Prof. d. Math. (abs.)	1821	1857	—
71. - Wild, H., Prof. in Bern (abs.)	1833	1857	—
72. - Stocker, Prof.	1820	1858	—
73. - Pestalozzi-Hirzel, Sal.	1812	1858	—
74. - Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarzn. sch.	1827	1858	—
75. - Horner, F., Dr., Professor	1831	1858	—
76. - Oesterlen, F., Med. Dr.	1812	1858	—
77. - Wislicenus, J., Dr., Prof.	1835	1859	1866
78. - Pestalozzi, Karl, Oberst, Prof.	1825	1859	—
79. - Frey, Med. Dr.	1827	1860	—
80. - Widmer, Director	1818	1860	—
81. - Billroth, Dr., Professor	1829	1860	—
82. - Orelli, Professor	1827	1860	—
83. - Graberg, Fr., Assist. f. Meteor.	1836	1860	—
84. - Kenngott, Ad., Dr. Prof.	1818	1861	—
85. - Mousson-May, R. E. H.	1831	1861	—
86. - Steinfels, Joh. Heinr., Lehrer	1825	1861	—
87. - Goll, Fr., Med. Dr.	1828	1862	—
88. - Lehmann, Fr., Med. Dr.	1825	1862	—
89. - Ott, Fr. Sal., a. Regier.-Rath	1813	1862	1863
90. - Ernst, Theodor, Opticus	1826	1862	—
91. - Bürkli, Fr., Zeitungsschreiber	1818	1862	—
92. - Christoffel, Dr., Professor	1829	1862	—
93. - Schwarzenberg, Philipp, Dr.	1817	1862	—
94. - Hotz, J., Staatsarchivar	1822	1862	—
95. - Studer, H., Regierungsrath	1815	1863	—
96. - Huber, E., Ingenieur	1836	1863	—
97. - Reye, C. Th., Dr. phil., Privat-Doc.	1838	1863	—
98. - v. Fritsch, C. G. W., Dr. phil., Privat- Docent	1838	1863	—
99. - Kym, Prof.	1823	1863	—
100. - Suter, H., Seidenfabrikant	1841	1864	—

	Geb. Jahr.	Aufn. in's Jahr.	Eint. in's Comite.
101. Hr. Rambert, Prof.	1830	1864	—
102. - Kopp, J. J. Prof. d. Forstw.	1819	1864	—
103. - Bach, Dr. Med.	1810	1864	—
104. - Mühlberg, Prof. in Zug (abs.)	—	1864	—
105. - Wesendonck, Kaufmann	1815	1864	—
106. - Piccard, Jul., Dr. phil., Privat-Doc. am Polytechnikum	1840	1864	—
107. - Baltzer, Dr. phil., Assistent a. chem. Laboratorium der Universität	1842	1864	—
108. - Wettstein, Heinr., Lehrer an den Stadtschulen	1831	1864	—
109. - Stüssi, Heinr., Sekundarlehrer in Winterthur	1842	1864	—
110. - Meyer, Arnold, in Andelfingen	1844	1864	—
111. - Fritz, Lehrer am Polytechnikum	1830	1865	—
112. - Ernst, Fr., Dr. Med., früher Prof. an der Universität	1828	1865	—
113. - Lommel, Eug., Dr. Privatdoz.	1837	1865	—
114. - Eberth, Carl Jos., Dr. Prof.	1835	1865	—
115. - Poezl, Wenzesl., in Leuggern (abs.)	1836	1865	—
116. - Schinz-Vögeli, Rud., Eisenhändler	1829	1865	—
117. - Prym, Fr., Dr. Prof.	1841	1866	—
118. - Stockar-Escher, Hans, Kaufm.	1811	1866	—
119. - Egli, Joh. Jakob., Dr. phil.	1825	1866	—
120. - Weith, Wilh., Dr. phil. Privatdoz. an der Univ.	—	1866	—
121. - Wartha, Vinc. Dr. phil. Privatdoz. am Polytechnikum	1844	1866	—
122. - Ris, Ferd. Dr. med.	1839	1866	—
123. - Weilenmann, Assistent an der Stern- warte	—	1866	—

b. Ehrenmitglieder.

	Geb.	Aufn.
1. Hr. Conradi v. Balenstein	1784	1823
2. - Godet, Charles, Prof., in Neuchatel	1797	1830
3. - Kottmann in Solothurn	1810	1830

	Geb.	Aufn.
4. Hr. Agassiz, Professor in Boston	1807	1831
5. - Schlang, Kammerrath in Gottroy	—	1831
6. - Kaup in Darmstadt	—	1832
7. - De Glard in Lille	—	1831
8. - Herbig, M. Dr., in Göttingen	—	1832
9. - Alberti, Bergrath, in Rottweil	1795	1838
10. - Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1838
11. - Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1840
12. - Murray, John, in Hull	—	1840
13. - Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1840
14. - Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1840
15. - Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1840
16. - Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1840
17. - Kilian, Prof., in Mannheim	—	1843
18. - Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1843
19. - Passerini, Professor in Pisa	—	1843
20. - Coulon, Louis, in Neuchatel	1804	1850
21. - Stainton, H. T., in London	1822	1856
22. - Tyndall, J., Prof. in London	—	1858
23. - Wanner, Consul in Havre	—	1860
24. - Hirn, Adolf, in Logelbach bei Colmar	—	1863
25. - Breithaupt, Prof. und Oberbergrath in Freiberg	1791	1863
26. - Martins, Prof. der Bot. in Montpellier	—	1864
27. - Zickel, Artill. Capitain und Direct. der artes. Brunnen Algeriens	—	1864
28. - Hardi, Direct. du jard. d'Acclimat. au Hama près Alger	—	1864
29. - Nägeli, Carl, Dr. phil., Prof. in München	1817	1866
30. - Pictet de la Rive, Prof., Mitglied des schweiz. Schulrathes, in Genf	—	1867
31. - Studer, Bernh. Prof. Dr. Mitglied des schweiz. Schulrathes in Bern	1794	1867

e. Correspondirende Mitglieder.

1. Hr. Dahlbom in Lundt	—	1839
2. - Ruepp, Apotheker in Sarmenstorf	1820	1856

	Geb.	Aufn.
3. Hr. Stitzenberger, Dr. in Konstanz	—	1856
4. - Brunner-Aberli in Rorbas	—	1856
5. - Laharpe, Philipp, Dr. M. in Lausanne	1830	1856
6. - Labhart, Kfm. in Manilla	—	1856
7. - Bircher, Grosskaplan in Viesch	1806	1856
8. - Cornaz, Dr., in Neuchatel	1825	1856
9. - Tscheinen, Pfarrer in Grächen	1808	1857
10. - Girard, Dr., in Washington	—	1857
11. - Graeffe, Ed., Dr. auf den Freundsch. Ins.	1833	1860
12. - Clarey, Dr. in Buenos-Ayres	—	1860

Vorstand und Commissionen

der

naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(10. Mai 1867).

a. Vorstand.

	Gewählt oder bestätigt
Präsident: Herr Zeuner, G., Dr. Professor	1867
Vizepräsident: - Bolley, P., Dr. Professor	1863
Quästor: - Escher, Caspar	1864
Bibliothekar: - Horner, J., Dr., Bibliothekar	1837
Actuar: - Cramer, C., Dr. Professor	1866

b. Comité.

(Siehe das Verzeichniss der ordentlichen Mitglieder.)

c. Oeconomie-Commission.

1. Herr Nüscher, Rechenschreiber	1862
2. - Ulrich, Professor	1862
3. - Pestalozzi, Ad., Banquier	1862
4. - Meyer-Ahrens, Dr.	1862
5. - Escher, Casp., im Brunnen	1862

d. Bücher-Commission.

	Gewählt oder bestätigt
1. Herr Horner, Dr., Bibliothekar	1862
2. - Mousson, Professor	1862
3. - Escher von der Linth, Professor	1862
4. - Stockar-Echer, Bergrath	1862
5. - Clausius, Professor	1862
6. - Weiss, Zeughausdirektor	1862
7. - Städeler, Professor	1862
8. - Heer, Professor	1862
9. - Frey, Professor	1862
10. - Meyer, Professor	1862
11. - Menzel, Professor	1862
12. - Zeuner, Professor	1862
13. - Wolf, Professor	1865

e. Neujahrstück-Commission.

1. Herr Mousson, Professor	1862
2. - Heer, Professor	1862
3. - Horner, Dr., Bibliothekar	1862
4. - Wolf, Professor	1862
5. - Siegfried, Quästor d. schweiz. nat. Gesellsch.	1865

Abwart: Herr Waser, Gottlieb; gewählt 1860, bestätigt 1865.

Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

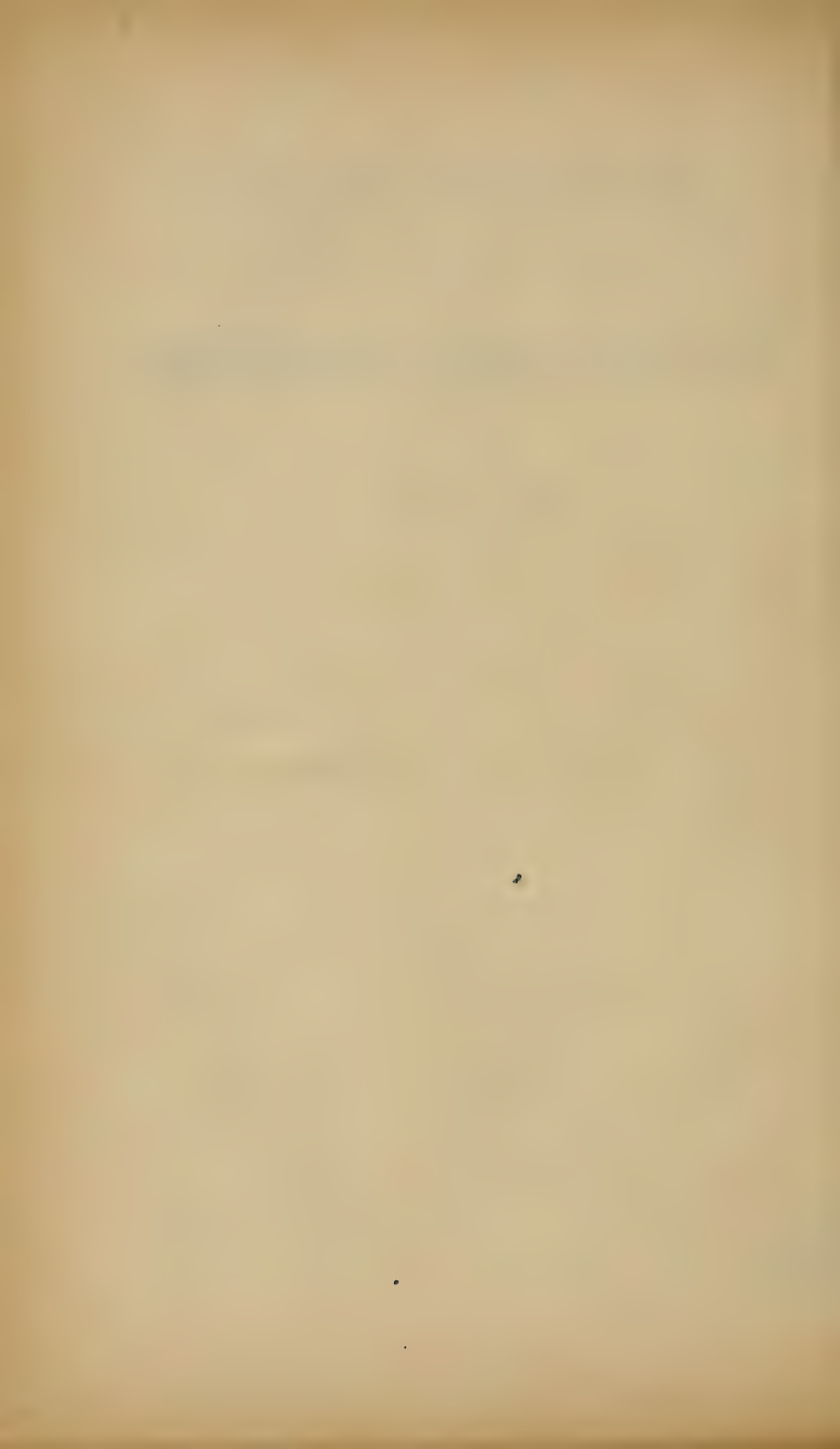
Prof. der Astronomie in Zürich.

Dreizehnter Jahrgang.

Zürich,

in Commission bei Sal. Höhr.

1868.

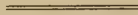


Inhalt.

	Seite.
Dossios, zur Theorie der Lösungen	1
Eggers, Auflösung einer statischen Aufgabe	201
Fritz, die Gewitter und Hydrometeore in ihrem Verhalten gegenüber den Polarlichtern	337
Kundt, über die Schwingungen der Luftplatten	317
Mayer, Catalogue systématique et descriptif des Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich	21 163
Wislicenus, Mittheilungen aus dem Universitäts-Labora- torium Zürich	237
Wolf, astronomische Mittheilungen	113

Cramer, Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen	308 391
Heer, kleinere Mittheilungen	105
Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaf- fung in den Jahren 1867 und 1868 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher	222 397
Imboden, Ungfäll in Randa	108
Kenngott, Orthoklas von der Fibia	279
— Notiz über den Hyalophan	373

	Seite.
Schoch, über einige Süßwasser-Radiolarien und die Stellung der Radiolarien in der Klasse der Rhizopoden . . .	281
Weilenmann, über das Meteor vom 5. September 1868 . . .	285
Wolf, Notizen zur Schweiz. Kulturgeschichte . . . 110 220 290	377
— aus einem Schreiben von Herrn Pfarrer Tscheinen in Grä- chen vom 3. April 1868	281



506
ZU
v. 13

Zur Theorie der Lösungen

von

Dr. Leander Dossios.

Nach der atomistischen Theorie betrachtet man die eigentlichen chemischen Verbindungen als aus homogenen kleinsten Theilchen, Molekülen, bestehend, welche durch Zusammentreten der kleinsten Theile einfacher Körper, der Atome, zu Stande kommen. Aus dieser Definition geht die Nothwendigkeit der Zusammensetzung dieser Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen hervor.

Ausser diesen Verbindungen nimmt die Chemie noch solche nach veränderlichen Verhältnissen an. Als Hauptrepräsentanten der letzteren Körpergruppe wären die Lösungen anzusehen.

Allerdings scheint eine gewisse Analogie zwischen den erwähnten beiden Kategorien von Verbindungen zu bestehen: bei der Entstehung, sowohl der eigentlich chemischen Verbindungen, als der Lösungen finden Volum- und Temperaturveränderungen statt; man spricht von bestimmten Siedepunkten dieser Verbindungen nach veränderlichen Verhältnissen¹⁾; was aber auf den ersten Blick in besonderem Grade auf eine Analogie hinzuweisen scheint, ist, dass in beiden Fällen, sowohl bei chemischen Verbindungen, wie bei einer Klasse von Lösungen, Sättigung eintritt. Ebenso wie ein Gewichtstheil (ein Atom) Was-

¹⁾ Siehe unten.

serstoff durch Aufnahme von 35,5 G.-Th. (ein Atom) Chlor gesättigt wird, so sagt man auch 1 G.-Th. Wasser werde durch 0,36 G.-Th. Kochsalz gesättigt. Allerdings bezieht sich diese Zahl auf eine bestimmte Temperatur — in unserem Fall auf 0°. — Wie die Affinität der Gewichtseinheit Wasserstoff durch 35,5 G.-Th. Chlor neutralisirt wird, so soll auch die Affinität von 1 G.-Th. Wasser durch 0,36 G.-Th. Kochsalz neutralisirt werden.

Die Verschiedenheit dieser beiden Körpergruppen, der eigentlichen chemischen Verbindungen und der sogenannten chemischen Verbindungen nach veränderlichen Verhältnissen, sowie die Analogie der bei diesen letzteren wirksamen Kraft mit der Molekularattraction nachzuweisen, soll der Zweck nachfolgender Zeilen sein.

Auf einen Punkt möchte ich hier jedoch schon aufmerksam machen: die Löslichkeit wechselt mit der Temperatur und zwar nimmt sie mit der Steigerung derselben allmählig zu; die chemische Anziehung ist zwar auch durch Hitze veränderlich, aber in ganz entgegengesetztem Sinne: sie nimmt durch Temperaturerhöhung ab und zwar wird die Anzahl der ein Molekül sättigenden Atome sprungweise vermindert. Ich brauche nur an das mehrfach besprochene Zerfallen des Salmiaks und Phosphorchlorids bei höherer Temperatur hinzuweisen¹⁾.

¹⁾ Die fördernde Wirkung der Hitze (Licht etc.) zur Bildung chemischer Verbindungen ist derart, dass sie die Verbindungswiderstände löst, das heisst: Die Kraft, die die Atome zu einem Molekül zusammenhält, zu überwinden hilft; so wirkt Hitze (Licht) auf ein Gemisch von H_2 und Cl_2 mit zur Lösung des H von H, des Cl von Cl.

Bevor ich auf die Definition der Lösungen selbst eingehe, sei es mir gestattet einige Betrachtungen über die Aggregatzustände vorzuschicken.

Nach den von der mechanischen Wärmetheorie eingeführten Anschauungen¹⁾ unterscheiden sich die drei Aggregatzustände durch das Verhältniss der Intensität der lebendigen Kraft der Moleküle zu der zwischen den Molekülen selbst herrschenden Anziehung.

Im festen Zustand überwiegt die Molekularanziehung die lebendige Kraft der Moleküle derart, dass sie sich zwar um gewisse Gleichgewichtslagen bewegen, aber diese so lange keine fremden Kräfte auf sie einwirken nicht zu verlassen vermögen. — Die relative Lage der Moleküle ändert sich nicht.

Die Moleküle in flüssigem Zustande haben keine bestimmte Gleichgewichtslage mehr. Sie können sich um ihren Schwerpunkt ganz herumdrehen, und auch der Schwerpunkt kann aus seiner Lage sich fortbewegen.

Im gasförmigen Zustand sind die Moleküle durch die Bewegung ganz aus der Sphäre ihrer gegenseitigen Anziehung herausgekommen und fliegen nach den gewöhnlichen Bewegungsgesetzen geradlinig fort.

Man kann vielleicht die eben angeführte Definition des flüssigen Aggregatzustandes auf nachfolgende Betrachtungen zurückführen.

Nehmen wir zunächst an, dass die lebendige Kraft zwei benachbarter Moleküle kleiner ist als ihre Anziehung; dann werden alle Moleküle nicht von ihren Nachbarmolekülen getrennt werden können; sie werden eine

¹⁾ Vrgl. Clausius, Pogg. Annalen der Physik u. Chemie Bd. C.

bestimmte, ohne äussere Einflüsse unveränderliche, gegenseitige Lage bewahren; der betreffende Körper befindet sich im festen Aggregatzustand.

Gesetzt nun die lebendige Kraft nehme zu; sie sei zwar kleiner als die Gesamttanziehung, welche von sämtlichen umliegenden Molekülen auf irgend ein Molekül ausgeübt wird, vermöge aber die Anziehung zweier benachbarter Moleküle zu überwinden. In dem Fall wird es natürlich öfters vorkommen, dass die lebendigen Kräfte zweier benachbarter Moleküle in einer ihrer Anziehungsrichtung entgegengesetzten Richtung wirken. Da nun die lebendige Kraft, wie oben vorausgesetzt wurde, grösser ist als die Anziehung, wird letztere überwunden und die zwei Moleküle entfernen sich von einander, wechseln ihre relative Lage. Doch können die so von einander getrennten Moleküle durch ihre lebendige Kraft nicht weit fortgetrieben werden, da dieselbe nicht hinreichend ist, die Anziehung der übrigen umliegenden Moleküle zu überwinden. In einer Flüssigkeit also bewegen sich die Moleküle beständig und ändern langsam ihre gegenseitige Lage. Wirkt ausserdem eine äussere Kraft, so wechseln die Moleküle ihre Lage noch leichter, so z. B. nimmt unter der Mitwirkung der Schwere eine Flüssigkeit die Form des sie enthaltenden Gefässes an etc.

Der gasförmige Zustand tritt ein, wenn die lebendige Kraft eines Moleküls die Gesamttanziehung der übrigen Moleküle zu überwinden vermag¹⁾.

¹⁾ Ausserdem kommt natürlicher Weise beim Uebergang von einem Aggregatzustande zu einem anderen der Druck in Betracht

Der Schmelzpunkt ist also der Punkt, wo die lebendige Kraft zweier benachbarter Moleküle eben grösser als ihre Anziehung wird.

Siedepunkt hingegen der Punkt, wo die lebendige Kraft der Moleküle eben grösser wird als die auf ein Molekül ausgeübte Gesammtanziehung.

So verschieden auch die Vorgänge bei den Lösungen einerseits und der Dampfbildung in einem geschlossenen Raum andererseits im ersten Momente erscheinen mögen, so wird sich doch, hoffe ich, im Verlauf dieser Zeilen eine durchgehende Analogie zwischen der Dampfbildung und einer Klasse von Lösungen herausstellen.

Sei es mir daher erlaubt, mit wenig Worten an die von Clausius der Dampfbildung gegebene Erklärung zu erinnern.

Die Temperatur einer Flüssigkeit entspricht der mittleren lebendigen Kraft der Moleküle; die einzelner Moleküle wird aber natürlicherweise kleiner, anderer wieder grösser sein als der mittlere Werth; es kann also vorkommen, dass ein an der Oberfläche befindliches Molekül, dessen lebendige Kraft grösser als die mittlere ist, durch diese letztere aus der Anziehungssphäre der übrigen Moleküle herausgebracht und geradlinig in dem über die Flüssigkeit befindlichen Raum fortgetrieben wird.

„Denken wir uns diesen Raum begrenzt, so wird er sich mit den fortgeschleuderten Molekülen allmählig mehr und mehr füllen. Diese Moleküle verhalten sich nun in dem Raume ganz wie ein Gas und stossen daher in ihrer Bewegung gegen die Wände. Eine dieser Wände wird aber von der Flüssigkeit

selbst gebildet, und diese wird, wenn ein Molekül gegen sie stösst, dasselbe im Allgemeinen nicht wieder zurücktreiben, sondern durch die Anziehung, welche die übrigen Moleküle bei der Annäherung sogleich wieder ausüben, festhalten und in sich aufnehmen. Der Gleichgewichtszustand wird also eintreten, wenn so viel Moleküle in dem oberen Raume verbreitet sind, dass durchschnittlich während einer Zeiteinheit ebenso viele Moleküle gegen die Flüssigkeitsoberfläche stossen und von dieser festgehalten werden, als andere Moleküle von ihr ausgesandt werden. Der eintretende Gleichgewichtszustand ist demnach nicht ein Ruhezustand, in welchem die Verdampfung aufgehört hat, sondern ein Zustand, in welchem fortwährend Verdampfung und Niederschlag Statt finden, die beide gleich stark sind und sich daher compensiren¹⁾.“

Nach der erwähnten Definition des flüssigen Aggregatzustandes können wir sagen:

Flüssigkeit ist ein Aggregat gleichartiger Moleküle, deren lebendige Kraft die Anziehung zweier benachbarter Moleküle zu überwinden vermag, doch kleiner ist als die Gesamtanziehung der Moleküle auf irgend eines derselben.

Aehnliche Anziehungsverhältnisse können aber offenbar auch zwischen ungleichartigen Molekülen existiren.

Lösung ist dann ein Aggregat ungleichartiger Moleküle, deren lebendige Kraft die Anziehung zweier benachbarter Moleküle zu überwinden vermag, doch

¹⁾ Clausius loc. cit., S. 361.

kleiner ist als die Gesammtanziehung der Moleküle auf irgend eines.

In einer Lösung also bewegen sich die Moleküle beständig und ändern langsam ihre gegenseitige Lage: Diffusion.

Die eben erwähnte Definition der Lösungen setzt voraus, dass die Gesammtanziehung von der lebendigen Kraft der Moleküle nicht überwunden wird; sie ist also zunächst gültig für die Lösungen fester oder flüssiger Körper in Flüssigkeiten.

Für die Lösung von Gasen in Flüssigkeiten, die Absorption, wo die lebendige Kraft die Gesammtanziehung überwinden kann, kommt namentlich der Druck in Betracht¹⁾.

Denken wir uns ein Gas über eine Flüssigkeit, und nehmen wir zunächst an, dass die Anziehung der Moleküle der Flüssigkeit zu denen des Gases, mit der lebendigen Kraft der Moleküle selbst verglichen, verschwindend klein ist, und in Folge dessen vernachlässigt werden kann. Die Gasmoleküle in ihrer geradlinigen Bewegung stossen auf die Oberfläche der Flüssigkeit. Ist nun die lebendige Kraft derselben hinreichend gross, so dringen sie in letztere ein, indem sie theilweise den Zwischenraum der Flüssigkeitsmoleküle ausfüllen, theilweise diese selbst

¹⁾ Bei den Lösungen von festen und flüssigen Körpern in Flüssigkeiten könnte der Druck nur von verschwindend kleinem Einflusse sein — was auch experimentell bestätigt ist (siehe Kopp, Lehrbuch der theoretischen Chemie, S. 27).

auseinander schieben, wodurch Volumveränderung eintritt. Der Flüssigkeitsraum wird sich mehr und mehr mit Gasmolekülen füllen; einzelne dieser Moleküle werden wieder an die Flüssigkeitsoberfläche gelangen und in den mit Gas erfüllten Raum zurückgehen. Es tritt Sättigung ein, analog der Sättigung eines geschlossenen Raumes mit Dampf, wenn in der Zeiteinheit durchschnittlich ebenso viel Gasmoleküle in die Flüssigkeit eintreten, als von derselben ausgesandt werden.

Je mehr Moleküle derselben Art in einer bestimmten Zeit auf die Flüssigkeitsoberfläche stossen, das heisst, je mehr Moleküle dieser Art in der Raumeinheit über der Flüssigkeit sich befinden, je grösser der Druck ist, unter dem sich das betreffende Gas befindet, desto grösser wird die Anzahl der in der Flüssigkeit eindringenden Moleküle sein:

Die Gasabsorption ist dem Partialdrucke proportional.

Das ist das Henry'-Dalton'sche Gesetz; dasselbe ist also streng gültig, wenn die gegenseitige Anziehung der Flüssigkeits- zu den Gasmolekülen, gegenüber der lebendigen Kraft der Moleküle selbst, verschwindend klein ist.

Es dringen nun die Moleküle verschiedener Körper nicht gleich leicht ein, sondern je nach der Grösse und der relativen Form der Gasmoleküle selbst und der Molekularzwischenräume der Flüssigkeit mit verschiedener Leichtigkeit; dadurch wird die verschiedene Absorbirbarkeit der dem Henry'-Dalton'schen Gesetze folgenden Gase bedingt.

Bei andern Gasen kommt auch die Molekularan-

ziehung der Flüssigkeit zu ihnen selbst in Betracht, wodurch grössere Mengen des Gases absorbiert werden (NH_3 , HCl , SO_2 etc. durch Wasser). Diese Gase folgen natürlicherweise nicht dem Henry'-Dalton'schen Gesetze. Je höher aber die Temperatur, je grösser die lebendige Kraft der Moleküle im Verhältniss zur Molekularanziehung selbst wird, desto mehr nähert sich die Absorption dem erwähnten Gesetze. Für SO_2 stimmen die gefundenen Zahlen annähernd schon bei 50° , für NH_3 etwa bei 100° mit denselben überein.¹⁾

Bei der Absorption der letztern Kategorie von Gasen, wo also die Molekularanziehung beträchtlich ist, kann es vorkommen, dass die lebendige Kraft der Moleküle die Gesamtanziehung nicht zu überwinden vermag; es würde sich alsdann die Lösung dieser Gase ähnlich verhalten wie die Lösung von zwei Flüssigkeiten, deren Siedepunkt erhöht ist²⁾.

Denken wir uns weiter zwei über einander geschichtete Flüssigkeiten *A* und *B*, und nehmen wir zunächst an, die Anziehung der Moleküle *A* zu den Molekülen *B* vermöge an und für sich die Anziehung der Moleküle *A* unter sich und der Moleküle *B* unter sich zu überwinden, dann werden sich die verschiedenartigen Moleküle anziehen und sich bald ver-

¹⁾ Beim Ammoniak sowohl wie bei den andern, dem Boyle-Mariotte'schen und Gay-Lussak'schen Gesetzen nicht streng folgenden Gasen, kommt natürlicher Weise auch die Anziehung der Gasmoleküle unter sich in Betracht.

²⁾ Siehe unten.

mischen, in welchem Verhältniss auch ihre respectiven Quantitäten vorhanden sind; es folgt daraus:

Zwei Flüssigkeiten sind in jedem Verhältniss mischbar, wenn die Anziehung der ungleichartigen Moleküle die Anziehungen der gleichartigen zu überwinden vermag.

Hierher gehören also die Mischungen von Wasser und Alkohol, von Alkohol und Aether etc.

Denken wir uns dagegen, dass die Anziehung der Moleküle *A* zu den Molekülen *B* nicht im Stande ist die Anziehung der Moleküle *A* zu *A* und *B* zu *B* zu überwinden. Es wird alsdann kein Molekül *A* durch die Anziehung der Moleküle *B* von der Gesamtheit der Moleküle *A* getrennt werden und in den Kreis der Anziehung der Moleküle *B* eintreten können, oder umgekehrt, die Körper sind in einander unlöslich; dies gilt aber bloss, so lange die Moleküle *A* und *B* keine eigene Bewegung haben; die zwei Körper sind unlöslich, wie überhaupt alle Körper beim absoluten Nullpunkt.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Moleküle mit selbständiger Bewegung begabt sind. Denken wir uns ein Molekül *A* an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten, so kann es vorkommen, dass die Richtung seiner lebendigen Kraft in der Richtung von *A* nach *B* wirkt; ist nun die Anziehung der Moleküle *A* zu den Molekülen *B* plus dieser lebendigen Kraft¹⁾ im Stande die Anziehungen der Mo-

¹⁾ In dieser Richtung wirkt natürlicher Weise nicht nur die durch die Temperatur angezeigte mittlere lebendige Kraft, sondern auch das Maximum derselben. Es kann sogar vorkommen, dass nur mit diesem Maximum der Bewegung begabte Moleküle die Anziehungen *AA* und *BB* zu überwinden im Stande sind.

leküle *A* und der Moleküle *B* unter sich zu überwinden, so fliegt das betreffende Molekül fort von *A* nach *B*. Ebenso geschieht es mit anderen Molekülen *A*. Diese in *B* befindlichen Moleküle *A* bewegen sich, wie vorhin erwähnt, zwischen den Molekülen *B*. In ihrer Bewegung aber kommen wieder einzelne davon an die Grenze zurück und werden nun im Allgemeinen von den Molekülen *A* festgehalten. Es wird schliesslich ein Punkt eintreten, wo ebenso viel Moleküle von *A* nach *B* sich hinbewegen, als von *B* nach *A* zurückkommen, dann ist die Flüssigkeit *B* mit Molekülen *A* gesättigt. Auf dieselbe Weise wird die Flüssigkeit *A* mit Molekülen *B* sich sättigen, wenn in der Zeiteinheit ebenso viel Moleküle *B* nach *A*, vermöge des Ueberschusses der Anziehung *BA* plus der lebendigen Kraft der Moleküle *B*, über die Anziehungen *AA* und *BB*, hingetrieben werden, als von *A* nach *B* zurückkommen.

Die Lösungen von festen Körpern in Flüssigkeiten können auf dieselben Prinzipien zurückgeführt werden, die oben für die Lösungen zweier Flüssigkeiten entwickelt wurden.

Hierbei ist aber natürlich ins Auge zu fassen, dass die Anziehung der Moleküle des festen Körpers zu einander gross ist¹⁾, da sie die lebendige Kraft

¹⁾ Die Anziehung der Moleküle eines und desselben Körpers bei einer und derselben Temperatur, aber in verschiedenen Aggregatzuständen, ist nicht gleich gross; so z. B. ist die Anziehung im Eis grösser als im Wasser von derselben Temperatur — der Differenz entspricht die latente Schmelzwärme — wesshalb es erklärlich erscheint, dass Wasser und Alkohol in jedem Verhältniss mischbar sind, aber nicht Eis und Alkohol.

der Moleküle überwindet, so dass eine Lösung in jedem Verhältniss nicht eintreten kann. Sei die Anziehung zwischen den Molekülen eines festen Körpers A und einer Flüssigkeit $B = AB$, AA und BB die Anziehungen zwischen den Molekülen A und den Molekülen B unter sich, so würde, selbst in dem Falle, wo die Anziehung AB die Anziehungen AA und BB überwäge, die Anziehung AB durch die lebendige Kraft nicht überwunden werden können, da nicht einmal die kleinere AA durch dieselbe überwunden wird. Eine Verbindung von Molekülen A und B könnte demnach nur eine feste sein.

Für die Lösungen der festen Körper also wird ein Sättigungspunkt eintreten; dieser wird erreicht, ähnlich wie vorhin für nicht in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeiten gezeigt wurde, wenn ebenso viel Moleküle des festen Körpers in einer Zeiteinheit durchschnittlich von der Anziehung der ihnen gleichartigen Moleküle sich los lösen, als durch Zusammentreffen wieder mit einander festgebunden werden.

Aus der eben erwähnten Definition dieser Lösungen folgt, dass die Löslichkeit fester Körper mit der Temperatur zunimmt; diess ist im Allgemeinen der Fall. Für die Ausnahmen, hat man, auf zahlreiche Thatsachen gestützt¹⁾ angenommen, dass bei höherer Temperatur nicht mehr derselbe Körper in Lösung ist wie bei niedriger, sondern bei niedriger ein Hydrat und bei höherer die wasserfreie Substanz, oder auch verschiedene Hydrate bei verschiedenen Temperaturen.

¹⁾ Vrgl. Kopp, l. c., S. 31 ff.

Die Wirkung der Wärme ist also immer der Molekularanziehung entgegengesetzt; je mehr jene sich vergrössert, um so mehr treten die Wirkungen dieser zurück; mit steigender Temperatur steigert sich die Löslichkeit.

Im absoluten Nullpunkt, wo nur die Molekularanziehungen wirken, sind alle Körper fest und in einander unlöslich; durch Temperaturzunahme werden sie verflüssigt und sind bei genügend hoher Temperatur in einander löslich. Der Grenzfall ist jener, wo die Molekularanziehung verschwindend klein wird im Verhältniss zur lebendigen Kraft; das ist aber der Gaszustand, in welchem, nach dem Dalton'schen Gesetze, alle Körper in jedem Verhältniss mit einander mischbar sind.

Bei der Entstehung von Lösungen findet Temperatur- und Volumveränderung statt, und diess wird mit als Argument für die Annahme der Wirksamkeit einer chemischen Kraft bei dem zu Stande kommen derselben angeführt, wobei man unter chemischer Kraft nicht die Anziehung differenter Moleküle zu einander, sondern die spezifische Attraction einzelner Atome zu andern Atomen versteht.

Es ist nun aber durchaus nicht nöthig, dass es gerade in diesem Sinne chemische Kraft sei, die solche Aenderungen veranlasst. Dieselben müssen immer Statt finden, wenn ein Wechsel in der Intensität irgend welcher Kräfte eintritt.

Untersuchen wir jetzt, ob die stattfindenden Aenderungen besser zu erklären sind durch die herr-

schende Annahme der Wirksamkeit einer chemischen Kraft, oder die eben vorgeschlagene Anschauungsweise. Ich habe erwähnt, dass, wenn zwei Körper in jedem Verhältniss mit einander mischbar sind, die Anziehung der ungleichartigen Moleküle grösser ist als die Anziehung der gleichartigen. Findet aber eine grössere Anziehung statt, so muss, nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft, Wärme frei werden. Also es gilt als allgemeine Regel:

Mischen sich zwei Körper in jedem Verhältniss, so muss Wärme frei werden.

In der That ist dies der Fall, so z. B. beim Mischen von Wasser mit Alkohol oder Essigsäure etc. wird Wärme frei.

Wenden wir uns jetzt zu den Lösungen, welche bei einer bestimmten Temperatur ein Maximum der Löslichkeit erreichen.

Wir haben gesehen, dass die Molekularanziehung in einer derartigen Lösung kleiner ist als die Molekularanziehung der Bestandtheile, so z. B. in einer Salzlösung kleiner als die Summe der im Wasser und Salz an und für sich herrschenden Anziehungen. Es folgt daraus:

Bei der Lösung nicht in jedem Verhältniss mischbarer Körper wird Wärme absorbirt.

Diess ist auch in der That der Fall; für die Ausnahmen, wo Temperaturerhöhung eintritt, ist meistens das Entstehen eines Hydrates beobachtet worden.

Nach der jetzt herrschenden Theorie wird die Wärmeabsorption bei den Salzlösungen durch die latente Schmelzwärme der in Lösung, also in den flüssigen

Aggregatzustand, übergelenden Körper hervorge-
rufen¹⁾:

Da nach dieser Theorie, wie erwähnt wurde, die Lösung von Salzen z. B. als durch das Ueberwiegen der Affinität von Wasser zu Salz über die von Wasser zu Wasser und von Salz zu Salz zu Stande kommen soll, so müsste durch die Lösung Wärme entstehen. Der Schlusseffekt würde also gleich dieser Wärme minus der latenten Schmelzwärme sein. Zahlreiche Thatsachen widersprechen aber dieser Hypothese. Es sei hier nur Folgendes erwähnt: Die bei der Lösung eines Salzes im Wasser gebunden werdende Wärmemenge ist öfters grösser als die Schmelzwärme des Salzes selbst. Bei dem Schmelzen von einem Gewichtstheil salpetersaurem Kali für sich werden 49 Wärmeeinheiten latent; aber bei dem Lösen derselben Menge des Salzes in dem 20fachen Gewicht Wasser von 20° werden 81 W.-E. gebunden.

Bei der von mir vorgeschlagenen Betrachtungsweise darf man die latente Schmelzwärme nicht berücksichtigen, da dieselbe schon als Differenz der Molekularanziehungsgrösse in Rechnung gebracht wurde.

Da der Siedepunkt der Punkt ist, wo die lebendige Kraft der Moleküle die Gesammtanziehung der umliegenden Moleküle (und den äussern Druck) zu überwinden im Stande ist, in einer Lösung aber an-

¹⁾ Vrgl. Kopp: Theoretische Chemie, S. 245 u. ff.

dere Anziehungskräfte wirksam sind als in der ursprünglichen Flüssigkeit, so muss der Siedepunkt einer Flüssigkeit durch Lösen eines andern Körpers in derselben verändert werden. Betrachten wir zunächst die Lösung eines Körpers, der nicht in jedem Verhältniss mit der Flüssigkeit mischbar ist, eines Salzes z. B., so muss der Siedepunkt erhöht werden, wenn die Gesamtanziehung, welche in der Lösung von den umliegenden Wasser- und Salzmolekülen auf ein Wassermolekül ausgeübt wird, grösser ist, als die in reinem Wasser von den Wassermolekülen ausgeübte Anziehung, hingegen erniedrigt, wenn die Gesamtanziehung kleiner ist.

Bei den Lösungen von Salzen in Wasser und bei einigen anderen untersuchten Lösungen findet Erhöhung des Siedepunktes statt. Das deutet also darauf hin, dass die auf ein Wassermolekül in einer Salzlösung ausgeübte Anziehung grösser ist als im Wasser selbst.

Gehen wir nun zum Studium der bei der gegenseitigen Lösung zweier in jedem Verhältniss mischbarer Flüssigkeiten stattfindenden Erscheinungen über.

Sei eine Mischung der zwei Flüssigkeiten *A* und *B*, und *a* die auf ein Molekül der Flüssigkeit *A* von sämtlichen Molekülen, sowohl *A* als *B*, ausgeübte Anziehung; ebenso *b* die auf ein Molekül der Flüssigkeit *B* ausgeübte Anziehung sämtlicher Moleküle, und nehmen wir an $a < b$, so werden beim Erhitzen vorzüglich Moleküle *A* in Dampfform übergehen¹⁾.

¹⁾ Natürlich mit Molekülen *B* gemengt, da die Temperatur nur der mittleren lebendigen Kraft der Moleküle entspricht.

Dabei versteht sich von selbst, dass a und b nicht constant, sondern je nach dem Wechsel der Zusammensetzung der Lösung veränderlich sind.

Da die zwei Flüssigkeiten in jedem Verhältniss mischbar angenommen werden, so ist die Anziehung der ungleichartigen Moleküle grösser als die der gleichartigen. Gehen nun Moleküle A weg, so werden die übrig bleibenden Moleküle A mehr von Molekülen B umgeben und in Folge dessen im Ganzen stärker angezogen; also a wächst. Umgekehrt werden die Moleküle B mehr von Molekülen B umgeben: b vermindert sich. Wir haben also zwar $a < b$; aber a wird immer grösser, b immer kleiner. Dabei können zwei Fälle eintreten: entweder bleibt dennoch a immer kleiner als b , oder es erreicht den Werth b und wir haben, nachdem eine gewisse Anzahl von Molekülen A in Dampfform übergegangen, $a = b$. Im ersten Fall entweichen durch Uebergang in Dampfzustand die Moleküle A , natürlicher Weise immer mehr und mehr mit Molekülen B gemengt, und schliesslich die Moleküle B . Die zwei Flüssigkeiten sind theoretisch durch fraktionirte Destillation trennbar. Tritt hingegen der Fall $a = b$ ein, so ist von dem Momente an kein Grund vorhanden, dass mehr Moleküle A oder B weggehen; es verdampft alsdann der Rückstand mit constanter Zusammensetzung und constantem Siedepunkte. So z. B. wissen wir, dass aus einer Lösung von Salzsäure in Wasser der im Ueberschuss vorhandene Bestandtheil verdampft, bis eine Flüssigkeit von der Zusammensetzung 79,8% Wasser 20,2% Salzsäure übrig bleibt, welche dann mit dem constanten Siedepunkt 110° C. überdestillirt.

Aehnliche Verhältnisse sind auch bei anderen

Substanzen beobachtet worden, so z. B. bei wässerigen Lösungen von Salpetersäure, Ameisensäure etc. Man betrachtete lange solche Lösungen als Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen, die bei 110° destillirende Salzsäurelösung z. B. als $\text{HCl} + 8 \text{H}_2\text{O}$. Da nun aber bei anderen Lösungen die Zusammensetzung der bei constantem Siedepunkt übergehenden Flüssigkeiten nicht atomistischen Verhältnissen entsprechen, und selbst die Zusammensetzung der Salzsäurelösung je nach dem Druck, unter welchem die Destillation vorgenommen wurde, veränderlich ist, wobei für jeden Druck eine mit constantem Siedepunkt übergehende Flüssigkeit von constanter Zusammensetzung erlangt wird, so konnte diese Anschauungsweise nicht aufrecht erhalten werden (vgl. Kopp, Th. Ch. S. 209) ¹⁾.

Es wurde vorhin erwähnt, dass die bei der Löslichkeit, der Lösungswärme etc. vorkommenden Abnormitäten durch das Vorhandensein verschiedener Hydrate zu erklären seien. Versuchen wir es eine Vorstellung dieser Verbindungen zu gewinnen.

Denken wir uns ein Aggregat von Molekülen eines festen und eines flüssigen Körpers in genügend hoher Temperatur, so dass die Moleküle nicht an ihren Nachbarmolekülen fest hängen, sondern sämmtlich sich bewegen können: eine Lösung. Stellen wir uns dann vor, dass dieselbe allmählig abgekühlt wird, so ziehen sich dann bei einer gesättigten Lösung die Moleküle des festen Körpers an: derselbe krystallisirt theilweise

¹⁾ Roscoe und Dittmar, Annal. d. Ch. u. Ph. CXII 327, Roscoe daselbst CXVI 203, CXXI 346, CXXV 319.

aus. Ebenso kommt aber die gegenseitige Anziehung der Moleküle des festen zu den benachbarten Molekülen des flüssigen Körpers in Betracht. Ist nun die lebendige Kraft kleiner als diese Anziehung, so verbinden sich zwei ungleichartige Moleküle zu einem so zu sagen physikalischen Molekül. Die so gebildeten Moleküle äussern wiederum andere Anziehungen als die Moleküle des festen Körpers für sich. Sie können nun entweder in Lösung bleiben oder einander anziehen und sich in krystallinischem Zustande abscheiden. Es kann auch der Fall eintreten, dass diese Moleküle noch mehr Flüssigkeitsmoleküle anziehen, wodurch Verbindungen mehrerer Moleküle entstehen. (Verbindungen mit Krystallwasser.) Erhitzt man diese Lösung der krystallwasserhaltigen Moleküle, so spalten sie sich wieder, sobald die lebendige Kraft ihre Anziehungen zu überwinden vermag.

Diese Spaltung folgt natürlicher Weise nicht auf einmal, so dass bei einer gewissen Temperatur sämtliche Moleküle krystallwasserhaltig sind und bei der nächst höheren sämtliche krystallwasserfrei werden, sondern zunächst werden nur mit dem Maximum der lebendigen Kraft begabte Moleküle sich spalten und diese krystallwasserfreien Moleküle werden sich wieder bei Abnahme ihrer lebendigen Kraft mit Wasser verbinden. Für jede Temperatur ist der Gleichgewichtspunkt derjenige, wo durchschnittlich ebensoviel Moleküle in der Zeiteinheit mit Wasser sich verbinden, als davon getrennt werden. Je grösser die lebendige Kraft, je höher die Temperatur, desto häufiger kann sie die Anziehung überwinden. Wir sehen also eine allmähliche Deshydratation vor sich gehen, woraus

folgt, dass auch die durch sie bewirkte Löslichkeitsänderung nicht sprungweise, sondern allmählig stattfinden muss, so z. B. fängt in einer Glaubersalzlösung die Spaltung der Krystallmoleküle bei etwa 33° an, und von diesem Punkt nimmt auch die Löslichkeit allmählig ab.

Wenn im Eingang zum Zweck vorliegender Zeilen gesetzt wurde die Verschiedenheit der bei dem Zustandekommen chemischer Verbindungen und Lösungen wirkenden Kräfte nachzuweisen und zu zeigen, dass letztere mit der Molekularkraft identisch ist, so glaube ich gezeigt zu haben, dass nur durch die Annahme der Wirksamkeit der Molekularkraft bei den Lösungen die dabei stattfindenden Erscheinungen, sowie die Wärme- und Siedepunktverhältnisse, ungezwungen erklärbar sind.

Es ist hier nicht der Ort auf das Wesen der Molekularkraft selbst einzugehen. Die chemische Kraft ist den Atomen eigen; sie wirkt zwischen denselben, vereinigt sie zu Molekülen. Die Molekularanziehung ist die Resultirende der Atomkräfte: sie ist verschieden, je nach der Art der das Molekül zusammensetzenden Atome.

Es existirt also zwar eine innige Beziehung zwischen diesen beiden Kräften; dessenungeachtet dürfen sie aber nicht mit einander verwechselt werden. Denn wenn wir annehmen, dass die bei den Lösungen wirksame Kraft die Molekularkraft ist, dieselbe Kraft, welche die gleichartigen Moleküle zu festen oder flüssigen Körpern zusammenhält, so sind wir, glaube ich, ebensowenig berechtigt die Lösungen als chemische Verbindungen, von Salz z. B. und Wasser, anzusehen, als wir ein Volum Wasser als chemische Verbindung von Wassermolekülen betrachten.

Catalogue systématique et descriptif

des

Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich,

par

Ch. Mayer.

III. Arcides.

Avant-propos.

L'extension qu'a prise le présent fascicule me commande d'abrégé l'introduction dont il a besoin. Je supprime donc, pour aujourd'hui, les remarques peu pressantes que j'aurais à faire sur mon précédent cahier, et je me borne à quelques observations relatives aux résultats que m'a donnés le groupement naturel des Arcides tertiaires.

Grâce à l'abondance des individus, au grand nombre des espèces, à leur variabilité et à leurs ressemblances, toujours grandes dans les limites du groupe et quelquefois même par delà, les Arches et les Pétoncles tertiaires et récents sont au nombre des Mollusques qui permettent le mieux de surprendre le secret de la création et d'établir sur les faits et sans lacunes importantes la partie à laquelle ils appartiennent de l'arbre généalogique du genre. L'étude, durant une année, des immenses matériaux qui ont servi de base à l'ouvrage actuel m'a permis de faire sous ce rapport une foule d'observations intéressantes, et m'a même fait découvrir plusieurs cas de métamorphose considérable, qui, malgré leur simplicité et la

facilité de l'observation, méritent à certain titre le nom de miracles naturels. Malheureusement, ce n'est point ici le lieu d'essayer un traité historique des modifications et de l'apparition des espèces tertiaires de toute une famille, et je dois garder pour ailleurs ou laisser à d'autres la plupart des détails que je pourrais donner sur ce sujet nouveau. Mais, si restreint que soit l'espace dont je dispose, il me permet de donner au moins un exemple des faits de transmutation dont je parle, et je choisis à cet effet les quatre groupes des *Pectunculus tenuicostatus*, *pennaceus*, *stellatus* et *inflatus*.

De ces quatre groupes, pour la plupart riches en espèces, le premier se distingue par la taille médiocre des coquilles, par le réseau de stries noduleuses qui orne leur surface, au moins vers les crochets, et avant tout par leurs côtes peu nombreuses et élevées, qui leur donnent un cachet tout particulier. Le second groupe joint à une forme encore assez semblable à celle du premier, une taille de plus en plus forte, des crochets d'espèce en espèce plus obliques et des côtes qui ne rappellent celles du groupe précédent que dans quelques espèces et dans le jeune âge de quelques autres. Le troisième groupe se distingue par la taille des espèces, par leur forme plus régulière et par leurs côtes plus étroites, treillisées et élevées seulement dans l'âge le plus jeune. Le quatrième enfin prend une forme renflée, son têt s'amincit, et ses côtes étroites et égales restent de même nature à tout âge. Or, voici par quel développement ces quatre groupes distincts naissent l'un de l'autre :

Le *P. angusticostatus* est, comme on sait, une espèce des plus polymorphes, et plusieurs de ses variétés, d'Etampes surtout, se rapprochent singulièrement des espèces récentes: *P. aurifluus*, *bicolor*, *laticostatus*, *nodosus*, *pallium*, *parcipictus*, etc., tandis que d'autres, d'Etampes et de Weinheim, tendent vers les *P. Reevei* (*angulatus* Reeve, non Lam.) et *tenuicostatus*. A ces variétés s'en joint, dans le bassin rhénan, une autre d'une nouvelle sorte; ici, les côtes élevées et distantes s'effacent peu à peu, d'abord sur le dos, puis sur les flancs de la coquille, si bien que quelques individus finissent par être complètement lisses. En même temps, les sillons intercostaux sous-cutanés deviennent apparents et changent complètement l'aspect de la coquille. Or, le premier Pétoncle assez commun qui apparaît dans les couches aquitaines du Sud-Ouest de la France, mon *P. aquitanicus*, est la reproduction exacte sous tous les rapports des extrêmes de cette variété du *P. angusticostatus*! et cette espèce aquitaine appartient de fait au groupe du *P. pennaceus*!

Mais il y a plus. J'ai sous les yeux deux Pétoncles du Tongrien de Gaas dont l'un est encore un *P. angusticostatus* typique, tandis que l'autre, d'abord identique au premier, s'allonge un peu avec l'âge et perd, surtout du côté antérieur, ses côtes proéminentes. Or, mon *P. Brongniarti*, du Tongrien du Midi, identique à ce second individu quant à la forme, n'en diffère que par son manque absolu de côtes élevées et par ses sillons intercostaux apparents et serrés, à l'instar du *P. aquitanicus*. Il ne se distingue de ce dernier que par sa forme allongée et par son réseau

de stries plus accusé, et ressemble d'autant plus au *P. pennaceus*, dont il commence le groupe.

Les *P. stellatus*, *Deshayesi*, *giganteus*, *scriptus* et peut-être *flammeus* forment un petit groupe ou sous-groupe naturel, intermédiaire par leur forme et leurs côtes entre les groupes du *P. pennaceus* et du *P. inflatus*. Or, il est notoire que le *P. stellatus*, espèce excessivement variable, se relie par certains extrêmes au *P. glycimeris*, et d'un autre côté, je puis affirmer qu'à la longue, le *P. textus* passe de son côté au *P. Deshayesi* qu'il accompagne. Il y a donc ici de rechef passage d'un groupe à un autre, ou du moins à un sous-groupe tendant vers un autre groupe très distinct du premier. La chose est malheureusement trop évidente et trop facile à constater, comme la synonymie des *P. stellatus* et *glycimeris* en fait foi, pour qu'il soit besoin d'entrer dans des détails à cet égard.

Il n'en est pas de même des passages du groupe du *P. stellatus* à celui du *P. inflatus*, et c'est ici que des faits imprévus se présentent: Dans les couches langhiennes inférieures du moulin de Cabannes, le *P. stellatus*, assez commun, varie considérablement et passe de la forme aplatie de la variété *bimaculata* aux formes ordinaires et enfin à des formes renflées, que quelques auteurs ont confondues avec le *P. pulvinatus*. Or, les extrêmes de ces dernières formes, reliés au type par toutes les modifications insensibles que l'on peut désirer, sont parfaitement identiques à certains individus du *P. lividus*, commun à Saucats dans l'Etage suivant; et cependant, par sa forme renflée, par son têt mince et par ses côtes serrées, ce *P.*

lividus appartient bien au groupe du *P. inflatus*! N'est-ce pas là exactement le même mode de développement ou de surgissement d'un groupe d'un autre que pour le groupe du *P. pennaceus*, et dès lors ne peut-on pas déjà conclure que c'est là la manière dont naissent tous les groupes nouveaux?

En présence des faits cités, clairs et certains comme le jour, et des nombreux faits analogues, relatifs à des espèces de même groupe, le Naturaliste, n'ayant plus pour guide l'idée préconçue de l'immuabilité de l'espèce, doit chercher un nouveau principe pour se guider à travers le dédale de la création. Ce principe consiste à mes yeux à réunir et à distinguer comme espèce tous les individus identiques ou reliés entre eux par de nombreuses nuances et qui ne sont pas rattachés à d'autres groupes d'individus par des modifications assez nombreuses pour devenir embarrassantes. Dans l'application, cette règle, consciencieusement suivie, donnera non seulement les mêmes résultats que l'ancienne croyance, mais elle apprendra même à distinguer encore mieux les fossiles, espèces et variétés, en rappelant sans cesse que toute variété remarquable ou extrême peut être le fœtus d'une espèce nouvelle qui s'est développée ou se développera plus tard, ou même le germe de tout un groupe, dont les rapports naturels étaient jusque là inconnus. *Quanta studiorum copia!*

C'est d'après ce principe que mes déterminations sont faites dans mes cinq premières monographies aussi bien que dans la présente, et je suis assez convaincu de son excellence pour ne pas craindre qu'il m'ait conduit à trop distinguer. Le côté faible de

mon ouvrage est, à mes yeux, plutôt le manque de données sur l'identité ou la non-identité spécifique d'un certain nombre de mes espèces avec des espèces exotiques actuelles, et par tant, dans quelques ou plusieurs cas, l'inutilité des nouvelles dénominations. Ce défaut, dont souffrent du reste tous les ouvrages modernes sur les coquilles marines néogènes et vivantes, n'aurait pu être évité que par un Conchyliologue à même de comparer d'une manière sérieuse les Arcides tertiaires aux récents. Eloigné d'un centre scientifique convenable pour l'étude des animaux marins, et n'ayant à ma disposition, à part la littérature du sujet à peine complète et en tout cas insuffisante pour des recherches sérieuses, qu'un très petit nombre d'espèces récentes des genres en question, il m'a été souvent impossible de me former une opinion arrêtée sur l'espèce dont j'avais la trop courte diagnose ou une mauvaise figure sous les yeux, et dans le doute, j'ai préféré considérer son analogue fossile comme espèce nouvelle que d'emprunter pour lui un nom plus ou moins douteux, destiné à trainer pendant dix ou vingt ans dans les listes de fossiles, avant d'être admis ou corrigé, et qui m'aurait en tout cas attiré la colère ou les sarcasmes des Malacologues, médiocres amateurs, comme on sait, de l'identité de fossiles avec les êtres vivants.

Zurich, le 2 Juillet 1868.

Charles Mayer.

2^e Ordre: *Péléciopodes*; 2^e Sous-ordre: *Dimyaires*;
1^{er} Tribu: Dimyaires intégripalliés.

5^e Famille: Arcides.

[Genres *Arca*, L. (s.-g. *Scaphula*, Bens. ?; *Cucullea*, Lam.) *Isoarca*, Munst.; *Stalagmium*, Conr.; *Pectunculus*, Lam. (s.-g. *Chisma*, May.); *Trigonocella*, Nyst.; *Trinaeria*, May.]

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeurs, frs. cts.	Provenance.
Genre <i>Arca</i>, Linné.					
A. Branche des Arches en bateau.					
Groupe de l'A. Laudunensis.					
1. <i>Arca disjuncta</i>, Desh.					
V.e. 691	Londonnien II	(2-1)	Z. 1 G. —	1,50	M. Wafelct
V.e. 694	Parisien I d Damery	(1)	1 —	4,50	C. M.
2. <i>Arca Abichi</i>, May.					
Du. 3	Tongrien	(4)	10	6 | 4	Dubois
3. <i>Arca clathratula</i>, May.					
f. 1501	Langhien I a Moulin de l'Eglise à Saucats près de Bordeaux	(1-2)	1 —	3,50	C. M.
Groupe de l'A. maculata.					
4. <i>Arca biangula</i>, Lam.					
V.e. 569	Parisien I	(2)	1 —	1,10	M. Baudon
V.e. 670	" d Chaumont près de Paris (var.)	(2-3)	1	1,60	C. M.
V.e. 671	" d Boursault près d'Epemay	(2-3)	2	2,20	"
	" d Damery	"	"	"	"

Numéros des registres	Etages et assises.	Grignon	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. cts.	Provenance.
V.e. 669	Parisien II a	Grignon	(3)	Z. 1 G. 1	1,60	acheté
k. 208	Bartonien I	Auvers près de Paris	(3-2)	1	1,40	C. M.
V.e. 692	" "	Vahnondois	(3-2)	1	0,70	acheté
V.e. 668	" "	Mary près de Meaux	(2)	1	1	"
Du. 4	" "	Buczak (Ukraine)	(2)	1	1	Dubois
V.e. 354	Ligurien I	Ludes près de Reims	(4)	4	1,40	"
5. Area Sandbergeri, Desh.						
l. 389	Tongrien II	Romainville à Paris	(3)	1	0,60	C. M.
m. 577	" "	Courgenay près de Porrentruy	(3)	2	1,30	"
V.e. 1001	" "	Dégo près de Savone (Piémont)	(3-2)	2	2	"
l. 281	" III	Ornoy près d'Etampes	(1)	1	1,50	"
f. 1505	Aquitanien	Luithorst au Nord de Göttingue	(2-1)	2	2	"
h. 261	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2)	6	3	"
h. 361	" b	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(3)	4	3	"
Po. 5903	" II	" " Mandillot "	(3-4)	9	3	"
Po. 5904	Helvétien II	Baldisséro près de Turin	(1-2)	1	2	"
	" "	Pino "	(2-3)	2	2,20	"
Groupe de l'A. pacifica.						
V.e. 693	Parisien I	Parnes (Oise)	(2-3)	1	1,50	acheté
V.e. 211	" "	Hernouville près de Reims	(2)	1	1,60	C. M.
V.e. 739	" e	Houdan près de Versailles	(2)	1	0,80	acheté
V.e. 803	" II a	La ferme de l'Orme près de Grignon (S. et O.)	(3-2)	10	2,60	M. Morlet
V.e. 43	" "	Hernouville	(2-3)	4	2,50	C. M.

Numéros des registres.	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeurs. frs. cts.	Provenance.
i. 747	Aquitanien IIa	(2-3)	Z, 1 G. 1	1,60	C. M.
i. 723	" b.	(3-2)	2	1,80	"
f. 1062	Langhien I a	(1-2)	1	5	"
h. 260	" II	(3)	4	2,60	"
Po. 3464	Helvétien I	(1-2)	1	3	"
D. 547	" "	(2-1)	2	3,50	"
Po. 3463	" "	(1-2)	1	3	"
D. 570	" "	(3-2)	4	2,80	"
Po. 5576	" "	(2)	1	1,40	"
Du. 2	" "	(1-2)	1	3,50	Dubois
Po. 5575	" II	(2-1)	1	2	C. M.
f. 930	Tortonien	(2-1)	1	1,50	"
V.S. 8779	Helvétien I	(3-4)	1	1,40	M. Hornes
10. Arca Grundensis, May.					
Grund (Basse-Autriche)					
11. Arca tetragona, Poli.					
Po. 6204	Helvétien I ?	(3)	1	1,50	M. Reiss.
D. 518	" "	(2)	3	2,20	C. M.
Po. 5574	" II	(2-3)	2	1,50	"
Po. 5041	Tortonien	(2-1)	1	0,70	"
D. 549	Astien II	(2)	2	2	"
D. 595	" III	(4-3)	12	2,80	M.E.d.L.L.
B. Branche des Arches à grosses côtes.					
Groupe de l'A. globulosa.					
12. Arca interposita, Desh.					
V.c. 568	Londonnien II Hérouval (Oise).	(2-3)	1	3	1,1,80

v. c.	Localité	Provenance	Spécimens	Exemplaires	Notes	Acquisition
201	Cuise-Lamothe (Oise)	II	8	2	(3-4)	M. Baudouin acheté
645	Mercin (Aisne)	"	7	0,80	(3-4)	"
646	Monts en Laonnais (Aisne)	"?	12	10	(4)	"
570	Chaumont (Oise)	Parisien I	1	1,20	(2-3)	M. Baudouin
14. Arca scapulina, Lam.						
652	Houdan (Seine-et-Oise)	Parisien I	6	1,30	(4)	acheté
653	Parnes (Oise)	"	4	0,60	(4)	"
215	Hermouville près de Reims	" e	20	2,40	(4-3)	C. M.
650	Danery	" d	12	2	(4-3)	"
651	Boursault	" d	6	0,80	(3)	"
808	La ferme-de-l'Orme près de Versailles	II a	40	3,60	(5-4)	M. Morlet
647	Neauphle près de Versailles	"	7	0,70	(4)	acheté
45	Hermouville près de Reims	"	100	5	(5-4)	C. M.
648	Boursault près d'Epemay	"	8	1,40	(4-3)	"
649	Cumières "	"	4	1,30	(4-3)	acheté
15. Arca anceps, May.						
8792	Semblançay au Nord de Tours?	Helvétien? I	1	5	(2)	M. Rouault
16. Arca Okeni, May.						
259	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	Langhien II	2	2,50	(2-3)	C. M.
1368	A Capet à Saucats près de Bordeaux (brisée)	"	1	2	(1)	"
3466	Paubny près de Ligueil (Indre-et-Loire)	Helvétien I	1	5	(1-2)	"
3465	Manthelan (Indre-et-Loire)	"	2	5	(2-1)	"
595	Pont-Levoy près de Blois	"	1	2,50	(2-1)	"
3447	Montagne d'Uken (Argovie)	"	1	1	(2)	acheté
551	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	"	6	2,50	(3-4)	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur frs. cts.	Provenance.
Groupe de l'A. granosa.					
17. Arca cardiiformis, Bast.					
i. 721	Aquitanien I a	(3)	2	1,30	C. M.
i. 752	" b	(3-4)	2	1,20	"
V.S. 8833	" "	(3)	2	0,70	"
i. 753	" c	(3)	2	1,30	"
i. 754	" d	(4)	3	1,20	"
V.e. 583	" "	(4)	3	1,10	M. Tourn.
V.e. 584	" "	(4)	2	1,10	"
d. 360	II a	(4)	36	5	C. M.
d. 355	" "	(4)	4	1,10	"
V.S. 8834	" "	(3)	1	1,30	"
18. Arca Moltensis, May.					
V.e. 844	Aquitanien I	(2)	1	2	M. Hornes
F. 51	Langhien I	(4-3)	2	1,30	M. Gumbel
c. 1038	" "	(2)	—	0,70	C. M.
19. Arca idonea, Cour.					
D. 597	Langhien I ?	(3)	1	—	M. Wagner
Groupe de l'A. turonica.					
20. Arca aquitanaica, May.					
i. 755	Aquitanien I b	(3-2)	—	0,70	C. M.
i. 722	" c	(3-4)	4	1,70	"
i. 756	" "	(3)	1	1,30	"
	" "	(3-4)	2	1,40	"

c.	Aquitanien I b	Hœllgraben près de Benediktbeuren (Ht.-Bav.) Miesbach (Haute-Bavière)	(3-4) (3-4) (5)	— — 24	1 2 16	0,70 0,80 4	M. Gumbel " C. M.
c. 1029	"	"					
c. 1062	"	"					
c. 1063	"	"					
22. Area turonica, Duj.							
V.e. 588	Aquitanien I	Uzeste près de Bazas (Gironde)	(3-4)	2	1	1,60	M. Tourn.
f. 1125	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats (Gironde) (et var.)	(2-1)	4	2	3,40	C. M.
f. 621	" b	Saucats	(1-2)	1	1	5	"
h. 254	" II	A Mainot, à St. Paul près de Dax	(1-2)	1	—	1,50	"
V.e. 585	Helvétien I	Gabaret (Landès)	(4)	10	6	2,60	M. Tourn.
V.e. 586	"	Rimbez	(3-4)	—	3	0,70	"
V.e. 587	"	La Guiraudé entre Sos et Gabaret	(3-4)	2	2	1,80	"
V.e. 589	"	Mirebeau près de Poitiers	(3)	—	1	0,70	acheté
Po. 3471	"	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire) (olim.)	(5)	36	24	4	C. M.
V.e. 590	"	Ferrière-l'Arçon	(3)	12	8	2,40	"
Po. 4112	"	" , Paulmy (var.)	(2)	5	—	1,50	"
Po. 4113	"	" (var. aquitan.)	(2-3)	6	—	1,50	"
Po. 3470	"	Manthelan, Louhans, Bossée (Indre-et-Loire)	(5-4)	40	20	4	"
V.e. 593	"	" (var. brevis)	(2)	6	—	1,70	"
V.e. 594	"	" (var. aquitan.)	(3-2)	12	—	2,50	"
Po. 4115	"	" (var. angusta)	(3-2)	15	—	2,50	"
Po. 3472	"	Le Cléré près de Savigné	(4-5)	30	20	4	"
Po. 3469	"	Pont-Levoy près de Blois	(4-5)	40	30	5	"
V.e. 622	"	"	(3)	20	—	2	"
V.e. 623	"	"	(2-3)	8	—	1,30	"
V.e. 624	"	"	(2)	3	—	1,60	"
Po. 3449	" ?	Montagne de Tenniken (Bàle-Campagne)	(5-4)	1,2	1,2	1,60	M. Mérian
Po. 4110	"	Montagne d'Uken (Argovie)	(2)	—	1	0,80	acheté
Po. 4111	"	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(3-2)	2,1	3	1,80	C. M.
V.e. 591	"	Grund près de Vienne	(3-4)	2	2	1,40	M. Hornes
h. 714	" II	Saucats près de Bordeaux	(4)	12	8	3	C. M.
a. 1948	" ..b?	Environ de la Rochelle	(3?)	—	1	0,60	Rahn

Numéros des registres.	Etages et assises.	Localités	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valueur, fres. cts.	Provenance.
V.e. 642	Helvétien II	St. Juvat près de St. Malo	(4)	Z. — G. 2	0,60	M. Rouault
V.S. 9717	"	St. Julien-en-Concelles. (var.)	(4)	2 1	1,30	M. Caillaud
V.S. 9727	"	Sceaux au Nord d'Angers (var.)	(3-4)	1, 1	1,10	M. Béraud
V.e. 592	"	Doué près d'Angers	(5)	1, 2	1,60	C. M.
Po. 971	"	Kalofen, Montagne du Bœtzberg (Argovie)	(5)	8 8	1,60	acheté
V.S. 8735	"	" (var. brevis)	(3)	2 —	0,80	"
V.S. 8736	"	Othmarsingen (Argovie)	(2-1)	— 1	0,80	C. M.
D. 531	"	Würenlos	(2)	1 1	1,20	"
V.S. 8738	"	Killwangen	(2)	— 2	0,70	"
D. 516	"	Niederhasli (Zurich)	(2-3)	2 2	1,40	"
V.S. 8737	"	Dättlikon près de Rorbas (Zurich)	(2)	— 1	0,60	Zwingli
Po. 2397	"	Dettighofen près d'Eglisau (G.-D. de Bade)	(3-4)	6 2,5	1,40	C. M.
D. 530	"	Blumenfeld en Hochgau	(2)	— 1	0,70	"
V.S. 8798	"	Zimmerholz	(2-3)	— 1	0,60	"
V.S. 8803	"	Mauenheim	(2)	— 1	0,70	"
V.S. 8727	"	Ermingen près d'Ulm	(3)	6 6	2,80	acheté
V.S. 8806	"	" (var. aquitan.)	(2)	1 —	1	"
V.S. (8807	"	" (var.)	(2)	1 —	0,80	"
V.S. 8745	"	Ortenbourg près de Passau	(2)	1 1	1,70	M. Gumbel
V.S. 8730	"	Enzesfeld près de Vienne	(2)	10 8	2	M. Hoernes
V.e. 597	"	" (var. brevis)	(3)	1 —	0,70	"
V.e. 598	"	" (var. aquitan.)	(3)	— —	0,70	"
wi. 95	"	Gainfarn près de Vienne (var.)	(3)	1 1	0,80	acheté
h. 715	III	Salles près de Bordeaux	(2-1)	— 1	3	C. M.
Po. 5055	Tortonien	Stazzano près de Novi	(2-1)	3 2	1,80	C. M.
Po. 4958	"	Sassuolo près de Modène	(2)	3 2	6	"

22. *Arca firmata*, May.

24. Arca Burdigalina, May.

f. 1043	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats (Gironde)	(4-3)	40	20	4	C. M.
f. 1150a	"	A. Gien,	(3-4)	—	8	1,30	"
f. 1150	"	Moulin du Coquillard à Léognan "	(3-4)	—	8	1,30	"
h. 256	II	Moulin de Cabannes à St. Paul	(2)	3	3	2	"

25. Arca Breislacki, Bast.

h. 257	Langhien II	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(2-1)	1	—	1,50	C. M.
h. 363	"	" (var. umbon.)	(2-1)	1	—	1	"
Po. 4114	Helvétien I	Paumay près de Ligneuil (var. umbon.)	(2)	3	2	2,50	"
V.e. 599	"	Ferrière-l'Arçon (var. umbon.)	(2-1)	—	2	1,30	"
Po. 3454	"	Manthelan, Louhans etc. (Indre-et-Loire)	(2-1)	6	4	4	"
Po. 3474	"	" (var. umbon.)	(2-3)	8	6	3,80	"
Po. 3453	"	Pont-Levoy près de Blois	(3-4)	24	16	5	"
Po. 3473	"	" (var. umbon.)	(3-4)	30	20	6	"
Po. 3455	"	" (pulli)	(3)	12	—	2	"
D. 552	"	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(2)	1	1	2,20	"
V.S. 8775	"	" (var. umbon.)	(2-1)	—	1	0,80	"
V.S. 8778	"	Grund près de Vienne	(2)	1	1	3	M. Hernes
D. 514	II	Würenlos (Argovie) (var. umbon.)	(2-1)	1	1	1,80	C. M.
D. 515	"	Niederhasli (Zurich) (var. umbon.)	(2-1)	1	1	1,80	"

Groupe de l'A. scapha.**26. Arca pectinata, Broc.**

V.S. 8837	Langhien I?	Carry près des Martignes (Bouches-du-Rhône)	(3)	1	—	0,60	C. M.
Po. 5054	Tortomien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(2-3)	2	2	1,80	"
Po. 4955	"	Sassuolo près de Modène	(2-1)	1	—	1	"
V.S. 8777	Astien I	Alvaro près de Gènes	(2-3)	1	1	1,40	"
D. 581	II	Lugagnano, Monte Zago près de Plaisance	(2-3)	2	2	2,20	"
D. 558	"?	Caltanisetta (Sicile) (var.)	(2-1)	1	—	2	M.F.d.l.L.
D. 582	III	Castelnovo d'Asti	(2-3)	1	1	1,60	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, fres. cts.	Provenance.
D. 585	Astien III	(2-3)	1	0,70	C. M.
D. 583	" "	(2)	1	1	"
V.e. 633	" "	(2-3)	1	0,80	M. Fischer
27. Arca Darwini, May.					
Po. 5013	Tortonien	(1-2)	1	1 5	C. M.
28. Arca Syracusensis, May.					
D. 584	Astien III?	(2)	1	1,60	M.E.d.l.L.
29. Arca mytiloides, Broc.					
h. 750	Helvétien III	(2-3)	2	2	C. M.
Po. 5016	Tortonien	(2-1)	1	2	"
D. 565	Astien II	(3)	3	3	"
D. 594	" "	(3)	1	0,70	"
D. 564	" III?	(4)	3	2,20	M.E.d.l.L.
D. 563	" "	(4)	4	3	C. M.
Groupe de l'A. Fichteli.					
30. Arca girondica, May.					
V.S. 8836	Aquitanien I a	(3)	1	0,80	C. M.
d. 364	" I c	(3)	8	2,20	"
d. 363	" II a	(3)	1	1,20	"
d. 362	" "	(2-1)	2	2,60	"
f. 1041	Langhien I a	(2-3)	4	2,20	"
f. 1506	" "	(2-3)	2	1,80	"
f. 1507	" "	(3-2)	2	0,80	"
f. 673	" b	(5-4)	30	6	"

f. 674	Langhien I b	Léognan (Gironde)	(5-4)	30	20	6	C. M.
f. 675	"	et Saucats (var. laticost.)	(2)	6	—	2,40	"
f. 676	"	" (var. brevis)	(2)	4	—	2	"
h. 258	II	Moulin de Cabannes à St. Paul (Landes)	(3)	12	8	3	"
f. 1330	"	Saucats	(2-3)	12	6	3	"
f. 1333	"	" (tend vers les A. Fichteli et helvetica)	(2)	8	—	8	"
Po. 3468	Helvétien I	Manthelan (Indre-et-Loire)	(1)	1	—	5	"
Po. 5582	"	Rio della Batteria près de Turin?	(1-2)	1	—	2,50	"
Po. 5056	Tortonien	Stazzano près de Novi.	(1-2)	1	—	3,50	"
31. Arca Tournouëri, May.							
f. 1148	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Mauras à Saucats	(2-3)	6	4	3	C. M.
f. 1508	"	Léognan	(2)	—	2	1,10	"
h. 255	"	Moulin de Cabannes à St. Paul (var. multicostr.)	(1-2)	1	—	2	"
f. 1332	II	Saucats	(1)	1	—	3	"
32. Arca Fichteli, Desh.							
D. 541	Langhien II	Edgenburg près de Horn (Basse-Autriche)	(4)	4	3	3,50	M. Hœrnes
V.S. 8838	Helvétien I?	Le Plan d'Aren près des Martigues	(3)	1	—	1	M. Martin
Po. 2961	II	Reiden (Lucerne)	(2)	—	1	0,70	C. M.
D. 529	"	Othmarsingen (Argovic)	(2-3)	1	1	1,80	"
D. 543	"	Dättlikon près de Rorbas (Zurich)	(3)	—	2	0,80	Zwingli
D. 542	"	Ermingen près d'Ulm (var.)	(2-3)	4	2	3,40	acheté
h. 901	"?	Kaltenbachgraben près de Rosenheim	(2)	—	1	0,80	C. M.
V.e. 600	III	Imi-Hubel près de Zimmerwald (Berne)	(3-4)	—	1	0,70	"
D. 526	"	Belp	(3-4)	6	4	4	"
D. 566	"	Marbachgraben, Belpberg	(3)	—	3	1,40	"
V.S. 8732	"	Hüningen	(2-3)	—	1	1	"
D. 525	"	Renggloch près de Lucerne?	(2)	—	1	0,60	"
D. 524	"	Bords de la Reuss	(3)	3	3	2,80	"
V.e. 601	"	Rothsée	(2-3)	—	2	0,90	"
V.e. 602	"	Stocken près de St. Gall	(2)	—	2	1,20	"

Numéros des registres.	Etages et assises.	St Georges près de St. Gall.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur fres. etc.	Provenance.
V.S. 8733	Helvétien III	St Georges près de St. Gall.	(2)	1	1,50	C. M.
D. 520	"	Steingrube	(2)	1	2	"
V.e. 603	"	Hagebuch	(2)	2	0,90	"
D. 518	"	Muschelberg (olim.)	(2)	1	7	"
D. 517	"	Staad	(3)	2	1	"
33. Arca helvetica, May.						
h. 717	Helvétien II	Saucats près de Bordeaux	(2-1)	1	1,50	C. M.
V.S. 8734	"	Othmarsingen (Argovie)	(1-2)	1	1,50	"
V.S. 8750	"	Würenlos	(1-2)	1	0,70	"
V.S. 8805	"	Niederhasli (Zurich)	(2)	1	0,70	"
V.S. 8804	"	Mauenheim en Hehgau (G.-D. de Bade) (var.)	(2)	1	1	"
V.S. 9684	"	Au dessus de Meierskappel (Lucerne)	(2)	1	0,80	"
h. 718	III	Salles près de Bordeaux	(3-4)	6	4	"
D. 527	"	Imi-Hubel (Berne)	(2-3)	1	1	"
D. 575	"	Belp	(2)	1	3	"
D. 528	"	Weinhalde	(2)	2	1,20	"
D. 546	"	Hüttlingen	(2)	1	1	"
V.S. 8731	"	Hünigen	(3)	3	2	"
D. 587	"	Bords de la Reuss près de Lucerne	(3)	3	2,80	"
D. 523	"	Rothsée	(2-3)	3	1	"
D. 521	"	Stocken près de St. Gall	(2-1)	1	2,40	"
D. 519	"	Hagebuch	(2)	1	2	"
D. 580	"	Muschelberg	(2)	1	1,50	"
D. 522	"	Martinsbrücke	(2)	1	1	"
Po. 5012	"	Stazzano près de Novi (Piémont)	(2)	2	1,80	"
Po. 4957	Tortonien	Sassuolo près de Modène	(2-1)	3	5,80	"

34. *Arca laticulcata*, Nyst.

d. 356	Aquitaniën IIa	Larriey-Saucats près de Bordeaux	(1)	1	4,50	C. M.
f. 1149	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Gieu à Saucats	(1-2)	1	7	"
h. 716	Helvétien II	Saucats	(2-3)	4	2,70	"
V.e. 596	" ?,,?	Le Bolderberg près de Hasselt (Belgique)	(3)	1	1,60	M. Desor

35. *Arca diluvii*, Lam.

D. 535	Helvétien I	Rio della Batteria près de Turin	(2-3)	3	1,60	C. M.
Po. 5572	"	Baldisséro	(2-3)	3	1,60	"
D. 534	"	Villa Roassenda près de Gassinò (Piémont)	(3)	2	0,70	"
V.e. 608	"	Grund (Basse-Autriche)	(2)	1	0,80	M. Høernes
V.e. 604	"	Grund près de Vienne (var. danub.)	(4)	6	6	"
Du. I	" II	Szuskowce (Vollhynie) (var. tenuicostata)	(3)	2	2	"
D. 536	"	Termo-fourà près de Turin	(2)	1	1,80	Dubois
Po. 5573	"	Pino-torinese	(3)	1	1,40	C. M.
V.S. 8876	"	Baldisséro	(2)	1	1,80	"
V.e. 605	"	Killwangen? (Argovie) (var. danub.)	(1-2)	1	1,20	"
V.e. 609	"	Enzesfeld près de Vienne	(3)	3	1,60	M. Høernes
D. 545	"	" (var. danub.)	(4)	24	4	"
Wi. 87	"	Gainfahn	(3)	4	1,40	acheté
V.S. 8743	"	" (var. mitis)	(2-3)	2	0,90	"
V.S. 8741	"	Ritzing près d'Oedenbourg (var. danub.)	(4)	8	1,50	M. Høernes
D. 554	"	Szoob près de Gran (Hongrie)	(3)	-	0,60	acheté
V.S. 8742	"	Butjür (Transilvanie) (var. danub.)	(4)	6	1,60	M. Høernes

V.e.	Helvétien II ? III	Enzesfeld près de Vienne	(2-3)	1	1	1,50	M. Hoernes
V.e. 616	"	Lapugy	(2)	1	—	1	" M.
V.e. 612	Tortonien	Stazzano	(2)	1	1	2	C. M.
V.e. 621	"	(var. imbricatula)	(2-1)	1	—	1,50	"
V.S. 8749	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano etc.	(3-2)	5	2	2	"
P.o. 5693	"	St. Lorenzo	(2-3)	—	1	0,70	"
D. 537	" III	Masserano près de Bielle (Piémont)	(3-4)	4	4	1,80	"
37. Arca hungarica, Hern.							
V.S. 8739	Helvétien II	Ritzing près d'Oedenburg (Hongrie)	(2)	1	1	1,20	M. Hoernes
Groupe de l'A. multicostrata.							
38. Arca arata, Say.							
r. 1422	Langhien I?	Virginie	(3-4)	2	1	2,50	M. Wagner
Groupe de l'A. obliqua?							
39. Arca Polii, May.							
D. 550a	Astien III	Monte Pellegrino près de Palerme	(3-2)	3	2	2,50	M.E.d.L.L.
C. Branche des Arches treillissées.							
Groupe de l'A. clathrata.							
40. Arca lamellosa, Desh.							
V.e. 692	Parisien I a	Chaumont (Oise)	(2-1)	1	—	1,50	acheté
41. Arca clathrata, Defr.							
i. 720	Aquitanien II a	St. Avit	(4-3)	8	6	2,40	C. M.
d. 371	" "	Mérignac	(4)	10	8	2,50	"
d. 369	" "	A Gassies, à Cabannac	(2)	2	2	1,80	"

Numéros des registres.	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, fres. cts.	Provenance.
d. 370	Aquitanien IIa	(3)	8	2,50	C. M.
g. 1173	"	(2)	1	0,70	"
i. 748	" b	(3-2)	1	1,30	"
f. 1044	Langhien I a	(2)	2	1,80	"
h. 252	" b	(2)	1	1,40	"
D. 593	" II	(4)	10	2,50	"
D. 596	Helvétien I	(3-2)	6	2,20	"
D. 592	"	(3-4)	12	3	"
Po. 3456	"	(3-4)	16	3,40	"
D. 555	"	(3-4)	12	2,60	"
Po. 5577	"	(2-1)	2	1	"
Po. 5058	Tortonien	(2-1)	1	0,90	"
42. Arca pulchella , Reeve.					
V.e. 737	Helvétien II	(3)	1	0,70	C. M.
V.S. 9725	" ? b	(2)	1	1	M. Béraud
Doué près d'Angers Secaux au Nord d'Angers					
Groupe de l'A. aspera.					
Po. 5018	Tortonien	(2)	3	2	C. M.
Stazzano près de Novi (Piémont)					
43. Arca aspera , Phil.					
D. Branche des Arches barbues.					
Groupe de l'A. nivea.					
44. Arca Morlieri , Desh.					
V.e. 666	Londonien II?	(2)	1	2,40	M. Watelet
Vic-sur-Aisne (Aisne)					

V.e. 571	Parisien I	Chaumont			| (2-1) | 1	—	| 1,50	| M. Baudon
V.e. 667	Bartonien I	Auvers			| (2-1) | 1	—	| 1,50	| C. M.
V.e. 712	Bartonien I	Auvers			| (1) | 1	—	| 5,50	| C. M.
V.e. 221	Parisien I b	Hermonville			| (1-2) | 1	—	| 3,50	| C. M.
k. 211	Parisien I	Steinbach près d'Einsiedeln (Schwytz)	45. Arca sculptata , Desh.		| (2-1) | 1	—	| 1,50	| acheté
k. 212	"	Mont Fœhner (Appenzell)	46. Arca filigrana , Desh.		| (2-1) | 1	—	| 1	| M.E.d.l.L.
a. 1620	Bartonien I	Mont Niederhorn près de Thoune (Berne)	47. Arca Morletii , May.		| (2-1) | 1	1,1	| 2,20	| acheté
V.e. 665	Parisien I?	Arthon près de Nantes	48. Arca ornata , Desh.		(3-4)	2,3	1,80	C. M.
k. 220	Bartonien I	Auvers	49. Arca appenzellica , May.		(3-2)	4	2,60	"
V.e. 662	"	Le Guèpel près de Louvres (Oise)			(2)	1	0,70	acheté
V.e. 663	"	Mary près de Meaux (var.)			(2-3)	1	1,50	"
V.e. 664	"	Coulombs			(2-3)	1	0,80	"
V.e. 1002	Tongrien II	Dégo près de Savone	50. Arca Vandennekei , Bell.		(2-3)	1	2	"
d. 374	Aquitanien IIa	Mégnac près de Bordeaux			(2)	1	0,90	"
d. 372	"	Larriey-Saucats			(2-1)	1	2,60	"
h. 253	Langhien I b	Moulin de Cabannes à St. Paul			(2-1)	1	1,30	"
h. 263	"	"			(2)	1	1	"
Po. 3459	Helvétien I	Paulmy			(4-3)	30	12	"
			51. Arca scabrosa , Nyst.					

Numéros des registres.	Étages et assises.	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frcs. cts.	Provenance.
Po. 3467	Helvétien I	Ferrière-l'Arçon	(3)	12	3	C. M.
Po. 3478	"	Manthelan, Bossée etc.	(3-2)	16	3,80	"
D. 591	"	Pont-Levoy	(2)	2	2	"
Po. 5916	"	Rio della Batteria	(2-1)	1	1,80	"
D. 557	"	Sortino (Sicile)	(2)	—	1	"
Po. 1707	" II?	Ilhéu de Baixo, Porto Santo près de Madère	(2)	1,1	1,60	" Heer
Po. 1179	"	Killwangen? (Argovie)	(1-2)	—	0,60	C. M.
V.S. 8799	"	Zimmerholz près d'Engen (G.-D. de Bade)	(3-2)	1	1,20	"
Po. 5057	Tortonien	Stazzano	(2-1)	1	1	"
52. Arca bullata, Reeve.						
Po. 5906	Helvétien I	Rio della Batteria	(1)	1	—	5,50 | C. M.
53. Arca candida, Gmel.						
D. 588	Helvétien I	Rio della Batteria	(2-1)	1	—	1 | C. M.
Groupe de l'A. asperula.						
54. Arca Edwardsi, Desh.						
k. 206	Bartonien I	Auvers	(2)	2	1	2,50 | C. M.
55. Arca amygdaloides, Desh.						
k. 218	Bartonien I	Auvers	(3-2)	4	4	2,60 | C. M.
56. Arca Bernayi, Desh.						
k. 278	Bartonien I	Auvers	(2)	2	1	2 | C. M.
57. Arca asperula, Desh.						
V.e. 694	Bartonien I	Auvers	(1-2)	1	1	4 | C. M.

a. 1631	Bartonien I	Niederhorn (Oberland bernois)	(2-1)	1	—	1	acheté
V.S. 59	Ligurien? II	Hæring au Nord d'Innsbruck	(1-2)	2	1	1,30	C. M.
Groupe de l'A. lithodomus?							
k. 213	Parisien I a	Steinbach près d'Einsiedeln (Schwytz)	(3-2)	2	1	1,90	acheté
k. 214	" "	Le Kressenberg (Haute-Bavière)	(3-2)	1	1	1,60	"
Groupe de l'A. planicosta.							
61. Arca irregularis, Desh.							
V.e. 717	Parisien I? a	Grignon (à la Laverie?)	(3)	1	1	1,40	acheté
V.e. 695	I a	Chaumont (Oise)	(3)	2	1	1,50	"
V.e. 715	" "	Le Vivray près de Chaumont	(3)	—	1	1,10	"
V.e. 716	" "	Chaussy près de Magny	(2)	1	—	1	"
62. Arca planicosta, Desh.							
V.e. 710	Parisien I	Arthon près de Nantes?	(2-3)	—	2	0,70	C. M.
V.e. 705	" a	Laverie de Grignon	(3)	1	—	0,60	acheté
V.e. 572	" "	Chaumont	(3)	1	—	0,60	M. Baudou
V.e. 696	" "	(var. interm.)	(3)	1	—	0,70	acheté
V.e. 702	" "	Le Vivray près de Chaumont	(3-4)	2	1	1,30	"
V.e. 703	" "	" (var. subarticul.)	(2)	1	—	0,70	"
V.e. 709	" "	Houdan près de Versailles	(3)	2	2	1,40	"
V.e. 704	" "	Ecos (Eure) (et var. interm.)	(4)	6	4	2	"
V.e. 750	" "	Calaignes près d'Ecos	(3-4)	1	1	1,20	"
V.e. 701	" "	Parnes	(3)	—	1	0,70	"
V.e. 699	" d	Boursault près d'Epemay	(2-3)	1	1	1,40	C. M.
V.e. 697	" "	Damery	(3-4)	12	8	3	"

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de taroté,	Nombre d'exemplair.	Valeur, frs. cts.	Provenance.
V.e. 698	Parisien I d	(2)	1	1	C. M.
V.e. 216	" e	(2-3)	2	1,50	"
V.e. 708	II a	(3)	2	1,40	acheté
D. 509	" "	(3-4)	1	1,20	Lavater
V.e. 807	" "	(3)	2	1,30	M. Morlet
V.e. 690	" "	(3)	1	1,20	C. M.
V.e. 47	" "	(2-3)	3	2	"
V.e. 707	Bartonien I	(3)	1	0,80	acheté
k. 204	" b	(3-4)	8	1,80	C. M.
V.e. 813	" "	(4-5)	8	2,40	M. Morlet
V.e. 606	" "	(3-4)	2	1,30	acheté
V.e. 711	" "	(3-4)	2	1,20	"
Du. 5	" "	(3-4)	4,2 4,2	2,40	Dubois
a. 1019	Bartonien I	(3-2)	3	2	acheté
d. 357	Aquitanien I a	(2)	1	0,70	C. M.
i. 726	" d	(3)	3	1,60	"
g. 1183	II a	(3-4)	12	3	"
i. 725	" "	(4-5)	30	6	"
i. 758	" "	(3-2)	2	0,90	"
f. 1509	Langhien I a	(2-1)	1	1,30	"
h. 264	" "	(3-4)	6	2,20	"
h. 362	" "	(3)	3	1,60	"
V.e. 719	Helvétien I	(2-1)	3	3,50	"
V.e. 740	" "	(1-2)	1	1	"
Po. 3446	" "	(2)	1	1	acheté

63. Arca Bonellii, Bell.

a. 1019 Bartonien I | Le Niederhorn (Oberland bernois)

64. Arca variabilis, May.

d. 357 Aquitanien I a | Martillac près de Bordeaux
i. 726 " d | St. Avit
g. 1183 " II a | Larricy-Saucats
i. 725 " " | St. Avit
i. 758 " " | " (var. aff. A. alatae)
f. 1509 Langhien I a | Moulin de l'Eglise à Saucats
h. 264 " " | Moulin de Cabannes à St. Paul
h. 362 " " | " , Mandillot
V.e. 719 Helvétien I | Manthelan
V.e. 740 " " | Pont-Lecvoy
Po. 3446 " " | Montagne d'Uken (Argovie)

V.S. 8793	Helvétien I	Blumberg (G.-D. de Bade)	1	1,1	1,40	C. M.
D. 505	"	Rio della Batteria	10	6	4	"
Po. 5578	"	Baldisséro	—	2	1	"
Po. 6217	"	Ilhéu de Baixo, Porto Santo près de Madère	1,1	1,1	1,60	M. Heer
D. 506	"	Terno-fourà	2	1	1,80	C. M.
V.S. 8794	"	Mögeuwył (Argovie) •	1	1,1	2	"
V.e. 722	"	Würenlos	—	1	1	"
V.S. 708	" ? III	Lapugy (Transilvanie)	1	—	0,70	M. Hœrnes
f. 929	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	—	1	1	C. M.
Po. 5058	"	Stazzano	1	—	0,80	"
V.e. 720	Messmien I	Castelnovo-d'Asti	1	1	1,40	"
D. 561	Astien III	"	1	—	1	"
V.e. 721	Saharten IV	Pozzuoli près de Naples	—	1	1	"
			1	—	1	M.E.d.I.L.
Po. 5910	Helvétien I	Rio della Batteria	6	2	3,40	C. M.
			(3—2)	|	|	|
Po. 5911	Helvétien I	Rio della Batteria	1	1	2	C. M.
Po. 5912	"	Baldisséro	1	1	2	"
Po. 5913	"	Terno-fourà	1	—	1,50	"
			(2)	|	|	|
			(2)	|	|	|
			(2—1)	|	|	|
Po. 5914	Helvétien I	Rio della Batteria	1	—	5,50	C. M.
			(1)	|	|	|
V.e. 723	Tongrien III?	St. Jacques près de Rennes?	—	1	0,70	C. M.
i. 727	Aquitanien Ib	St. Avit	1	—	3,50	"
g. 1174	"	IIa Mèrignac	1	—	3,50	"
			(2)	|	|	|
			(1—2)	|	|	|
			(1—2)	|	|	|

Groupe de l'A. lacerata.

65. Arca mitis, May.

Rio della Batteria

66. Arca Roasendai, May.

Rio della Batteria

67. Arca scapellum, May.

Rio della Batteria

Groupe de l'A. decussata.

68. Arca decussata, Nyst.

St. Jacques près de Rennes?

St. Avit

IIa Mèrignac

Numéros des registres.	Etages et assises.	Groupes de l'A. barbata.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, francs, cts.	Provenance.
69. Arca barbatula, Lam.						
V.c. 713	Parisien I a	Le Vivray près de Chaumont	(3)	1	0,60	acheté
V.c. 714	" "	Chaussy près de Magny (Seine-et-Oise)	(3)	2	1,50	"
V.c. 573	" "	Ully-sur-Oise (Oise)	(3-4)	4	1,60	M. Bandon
V.c. 805	II a	La ferme de l'Orme	(3-4)	5	1,80	M. Morlet
a. 1618	Bartonien I	Montagne de Niederhorn près de Thoune?	(2)	1	0,80	acheté
Du. 106	" "	Akhaltzikhe près de Tiflis	(2)	1	1	Dubois
70. Arca Auverniensis, Desh.						
k. 219	Bartonien I	Auvers	(2)	1	1	C. M.
71. Arca barbata, Lin.						
i. 102	Tongrien II	Le Tartas, à Gaas (Landes)	(2-3)	2	1,90	C. M.
V.c. 625	Aquitainien I a	Uzeste près de Bazas (Gironde)	(3)	1	1,30	M. Tourn.
d. 376	" "	Léognan	(1-2)	1	1,50	C. M.
d. 375	II a	Mérignac	(2-3)	1	1,40	"
d. 359	" "	Martillac	(3)	2	0,80	"
d. 358	" "	Mauras à Saucats	(3-4)	4	0,90	"
d. 373	" "	Larriey-Saucats	(4)	20	5	"
f. 1061	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2-1)	1	2	"
Po. 6205	Helvétien I	Pico da Juliana, Porto Santo près de Madère	(3)	1	1	M. Reiss.
Po. 3451	" "	Paubuy	(4)	20	4,20	C. M.
Po. 3450	" "	Ferrière-l'Arçon	(3)	10	10	"
D. 503	" "	Manthelan, Louhans, Bossée	(4)	40	7	"
V.c. 738	" "	" "	(3)	8	1	"
Po. 3448	" "	Le Cléré près de Savigné	(3-2)	1	1,20	"
D. 504	" "	Pont-Levoy près de Blois	(3-2)	16	3,60	"

Po. 5907	Helvétien I	Rio della Batteria près de Turin	(3-2)	4	4	2	C. M.
Po. 5908	"	Baldissèro	(2)	—	1	0,70	"
V.S. 8787	"	Grund près de Vienne	(3-4)	3	2	1,50	M. Hérmès
Du. 718	"	Szuskowce (Vollhynie)	(2)	1	1	2	Dubois
V.e. 5909	II	Doué près d'Angers	(3-2)	1	1,1	1,40	C. M.
Po. 5909	"	Termo-fourà près de Turin	(2)	—	1	0,80	"
V.S. 8800	"	Zimmerholz près d'Engen (G.-D. de Bade)	(3)	3,1	4	1,80	"
D. 502	III	Rothsée près de Lucerne?	(2-1)	—	1	0,90	"
Po. 5017	Tortonien	Stazzano près de Novi	(2)	2	2	2	"
V.e. 626	Messinien	"	(2)	—	1	0,70	"
V.S. 8791	Astien II	Lugagnano près de Plaisance	(2)	—	1	0,80	"
D. 513	Saharien I?	Epoméo, île d'Ischia.	(3-2)	—	1	0,60	M.E.d.l.L.
D. 511	"	Grotte de Mardolcé près de Palerme	(4-3)	4	3	1,50	"
D. 508	"	Melazzo près de Messine	(3)	—	2	0,70	"
D. 510	IV	Pozzuoli près de Naples	(4-5)	—	20	3	"
q. 826	"	Temple de Sérapis "	(3)	—	1	0,60	"
Groupe de l'A. angusta.							
V.e. 724	Londonien I	Montagne de Cuise près de Compiègne	(1-2)	1	—	3	acheté
72. Arca intersecta, Desh.							
V.e. 725	Parisien I	Chambore	(2)	—	1	1	acheté
V.e. 726	"	La Chapelle-en-Serval	(2)	—	1	1	"
D. 586	"	Mouchy (Oise)	(2-3)	2	1	1,90	M. Hébert
73. Arca punctifera, Desh.							
V.e. 735	Parisien I	Houdan (Seine-et-Oise)	(3-4)	—	1	0,70	acheté
V.e. 727	"	Parnes (Oise)	(3-4)	1	—	0,70	"
V.e. 564	"	Mouchy "	(3-4)	3	3	1,60	M. Baudon
V.e. 725	"	Fercourt "	(3-4)	4	4	1,80	acheté
74. Arca angusta, Lam.							

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeurs, fres. cts.	Provenance.
V.e. 726	Parisien I d	Damery	(3)	2	1,80	C. M.
V.e. 212	" " e	Hermonville près de Reims	(3-2)	4	2,80	"
V.e. 213	" " "	" (var.)	(2)	1	1	"
D. 553	" " II a	Grignon	(4)	5	2	Rahn
V.e. 811	" " "	La ferme de l'Orme près de Grignon (S. et O.)	(4)	24	4	M. Morlet
V.e. 42	" " "	Hermonville	(3-4)	10	2,60	C. M.
k. 210	Bartonien I	Auvers	(1)	1	5,50	"
75. Arca sulcatula, May.						
Po. 5042	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(1-2)	1	3,50	C. M.
V.S. 8801	Asien I	Alvaro près de Gènes	(2)	1	2	M.E.d.l.L.
Groupe de l'A. Heberti.						
k. 216	Bartonien I	Auvers	(3)	2	1,80	C. M.
Groupe de l'A. tortuosa.						
V.e. 634	Aquitanien II?	Abesse à St. Paul près de Dax	(2)	1	1,20	M. Tourn.
77. Arca Grateloupi, Tourn.						
E. Branche des Arches modioliformes.						
Groupe de l'A. gracilis.						
78. Arca interrupta, Lam.						
V.e. 730	Parisien I a	Chaumont (Oise)	(3)	1	0,80	acheté
V.e. 210	" " "	Hermonville près de Reims	(2)	1	1	C. M.
V.e. 728	" " "	Chaussy (Oise)	(3)	2	2	acheté
V.e. 729	" " "	Ecots (Eure)	(3)	1	1,40	"
D. 559	" " II a	Grignon (Seine-et-Oise)	(3)	1	0,80	Lavater
V.e. 731	Bartonien I	Auvers près de Paris	(1-2)	1	2,50	C. M.

Groupe de l'A. magellanica.

79. Arca modioliformis, Desh.

V.e.	673	Soissonien II	Route de Paris près de Soissons	(3)	1	1,20	acheté
V.e.	674	"	Sainceny	(4)	3	1,40	"
V.e.	681	Londonien I	Aizy (Aisne)	(3)	1	1,20	M. Watelet
V.e.	682	"	Hérouval (Oise)	(3)	1	1,20	acheté
k.	203	"	Cuise-Lamothé (Oise)	(3-4)	6	2,20	M. Hébert
V.e.	676	"	Pierrefonds (Oise)	(3-4)	1	1,20	acheté
V.e.	675	"	Mercin (Aisne)	(3-4)	2	1,40	M. Watelet
V.e.	681	Parisien II	Beayne près de Versailles	(2)	1	0,90	acheté

80. Arca striatularis, Desh.

V.e.	672	Londonien I	Châlons-sur-Vesle près de Reims	(3-4)	2	1,40	acheté
------	-----	-------------	---------------------------------	-------	---	------	--------

81. Arca obliquaria, Desh.

V.e.	677	Londonien II	Cuise-Lamothé	(2-3)	1	1,40	acheté
V.e.	678	Parisien I	Mouy (Oise)	(2)	1	1,60	"
V.e.	679	"	Damery	(2-3)	2	2	C. M.
k.	282	"	Grignon	(2)	1	0,60	Rahn
V.e.	817	"	La ferme de l'Orme près de Versailles	(2-3)	2	1,80	M. Morlet
V.e.	48	"	Hermonville près de Reims	(3-2)	6	2,20	C. M.
V.e.	680	"	Boursault près d'Épernay	(2-3)	1	1,40	"

82. Arca Marceauxi, Desh.

V.e.	685	Parisien II a	Boursault	(2-3)	2	1,40	C. M.
V.e.	49	"	Hermonville	(2-3)	3	1,60	"
V.e.	1	"	"	(5-4)	40	8	"
V.e.	686	Bartonnien I	Auvers	(2)	1	1,40	"
V.e.	687	"	Le Guèpel	(2-3)	1	0,70	acheté

Numéros des registres	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. cts.	Provenance.
83. Arca Hupei, May.					
k. 202	Parisien II	(3)	2	1,30	M. Hébert
k. 215	Bartonien I	(3)	2	1,50	C. M.
V.e. 576	" "	(3)	—	0,60	M. Baudon
84. Arca spatulata, Desh.					
k. 205	Bartonien I	(2)	—	0,70	C. M.
V.e. 574	" "	(3-2)	1	0,70	M. Baudon
85. Arca Rigaulti, Desh.					
V.e. 683	Bartonien I	(2-3)	2	1,80	C. M.
V.e. 684	" "	(4)	10	2,50	acheté
V.e. 685	" "	(3)	2	0,70	"
V.e. 575	" "	(3)	1	1,20	M. Baudon
V.e. 362	Ligurien I	(3)	1	1,20	C. M.
86. Arca polymorpha, May.					
g. 1184	Aquitanien IIa	(1-2)	1	5	C. M.
h. 212	Langhien I b	(2-1)	1	3	"
Po. 3571	Helvétien I	(3-4)	20	4	"
Po. 3572	" "	(4-3)	24	4,60	"
Po. 3573	" "	(2)	4	1,70	"
Po. 3574	" "	(4)	40	6	"
Po. 3575	" "	(2)	8	2,50	"
Po. 3576	" "	(3-2)	12	4	"
Po. 5914	" "	(1-2)	—	2,50	"
D. 500	" III	(1)	1	2,50	"

87. Arca Petricola, May.

Po.	Helvétien I	Paulmy	(2)	1	1,50	C. M.
Po. 3577	"	Ferrière	(3)	10	3	"
Po. 3578	"	Manthelan, Louhans, Bossée etc.	(3)	12	3,40	"
Po. 3579	"	Pont-Levoy	(3-2)	8	2,80	"

F. Branche des Arches minutieuses.**Groupe de l'A. textilis.****88. Arca dispar, Desh.**

V.e.	Londonien I	Hérouval (Oise)	(2-3)	5	4	2,80	M. Baudon
V.e. 566							

89. Arca textilis, Desh.

V.e.	Londonien I	Hérouval	(2-1)	3	2	2,50	M. Watelet
V.e. 654	"	Mercin (Aisne)	(2-1)	—	1	0,80	"
V.e. 655	"	Cœuvres "	(2-1)	—	2	1,10	"
V.e. 656	"	Aizy "	(2-1)	2	2	2,20	"

90. Arca quadrilatera, Lam.

V.e.	Parisien I	Ecots	(3)	—	1	0,60	acheté
V.e. 688	"	Houdan	(3)	1	1	1,20	"
V.e. 689	"	Mouchy	(4)	6	6	2	M. Baudon
V.e. 565	"	Parnes	(3)	—	1	0,60	acheté
V.e. 661	"	Hermouville	(3-2)	4	4	1,80	C. M.
V.e. 214	"	Damery	(3-2)	4	4	1,80	"
V.e. 690	"	La ferme de l'Orne	(4)	40	40	7	M. Morlet
V.e. 806	"	Neauphle	(4-3)	—	6	0,70	acheté
V.e. 658	"	Hermouville	(4-3)	40	20	6	C. M.

91. Arca papillifera, Høern.

h.	Langhien II	Mandillot, à St. Paul (Landes)	(2-1)	1	1	1,50	C. M.
h. 250							

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. cts.	Provenance.
D. 596	Helvétien I	(1-2)	1	2	C. M.
V.S. 8796	" II	(2-1)	1	3	"
Po. 5580	" "	(2)	1	1	"
Po. 5581	" "	(2)	1	1	"
V.e. 630	" "	(1-2)	—	2,50	"
Groupe de l'A. lactea.					
92. Arca decipiens † Desh.					
V.e. 810	Parisien II a	(1-2)	1	1,50	M. Morlet
93. Arca capillacea , Desh.					
V.e. 734	Parisien I	(1)	1	5,50	acheté
k. 209	Bartonien I	(1-2)	1	5	C. M.
94. Arca pretiosa , Desh.					
m. 627	Tongrien II	(2-3)	1	1,40	C. M.
95. Arca lactea , Lin.					
d. 378	Aquitanien Ia	(2-1)	1	1,50	C. M.
d. 377	" "	(1-2)	1	4	"
f. 1045	Langhien I a	(2-1)	2	4	"
f. 1502	" "	(1-2)	1	1,50	"
h. 265	" "	(3-2)	2	2,20	"
h. 251	" II	(2)	1	1,80	"
Po. 3462	Helvétien I	(4-5)	20	3,40	"
Po. 3479	" "	(4)	20	4	"
D. 579	" "	(4-5)	40	4,20	"
Po. 3461	" "	(2)	1	1	"

Po. 3476	Helvétien I	Le Cléré près de Savigné (et var.)	(3)	1	1	1,20	C. M.
Po. 3460	"	Pont-Levoy près de Blois	(4-3)	20	20	4,40	"
Po. 3457	"	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(3-4)	4	4	1,80	"
Po. 5579	"	Rio della Batteria près de Turin	(3)	3	2	1,50	"
Du. 19	"	Szuskowce (Vollynie)	(3)	4	4	2,80	"
Po. 6208	II	Pinheiros, Ste. Marie-des-Açores	(3)	1	—	0,80	M. Reiss
Po. 6250	"	Feiteirinhas, "	(2)	—	1	1	"
h. 751	"	La Sime, à Saucats	(2-1)	1	1	3	C. M.
V.S. 9726	" ?b	Seeaux, au Nord d'Angers	(3)	2	1	1,30	"
V.e. 629	"	Steinabrunn près de Vienne	(4-5)	40	20	4	M. Hœrnes
D. 544	III	Steingrube à St. Gall	(2-3)	1	2	2	C. M.
Po. 5019	Tortonien	Stazzano (Piémont)	(3)	6	4	2,50	"
Po. 4959	"	Sassuolo près de Modène	(2)	—	1	0,80	"
V.e. 628	Astien I	Tabbiano (Parme)	(2-3)	—	1	0,80	"
Po. 5439	" II	Castell'arquato, Lugagnano etc.	(3-2)	2	1	1,60	"
Po. 5755	" III	Monale près d'Asti	(4)	12	12	2,40	"
V.e. 735	"	Monte Pellegrino près de Palerme	(3)	1	1	1,40	"
D. 578	Saharien II?	Grotte de Mardolcé près de Palerme	(3-4)	4	4	1,80	M.E.d.l.L.
D. 577	"	" " (var.)	(2)	1	—	0,70	"
96. Arca dichotoma, Hœrn.							
Po. 5915	Helvétien I	Rio delle Batteria	(2-1)	1	1	3	C. M.
V.S. 8788	II	Terno-fourà	(1-2)	1	—	2	"
V.S. 631	"	Steinabrunn	(1-2)	—	1	2,50	M. Hœrnes
Po. 5043	Tortonien	Stazzano (Piémont)	(1-2)	1	1	4	C. M.
V.S. 8797	Astien I	Alvaro près de Gènes	(2)	1	1	2	"
Po. 5440	II	Lugagnano, Monte Zago près de Plaisance	(2-1)	1	1	3	"
Po. 5773	III	Monalé près d'Asti	(2)	1	—	0,80	"
Groupe de l'A. effossa.							
97. Arca multidentata, Desh.							
V.e. 816	Parisien II a	La ferme de l'Orme (var. toto lævig.)	(2-1)	1	1	1,50	M. Morlet

Numéros des registres.	Étages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeurs, fres. cts.	Provenance.
98. Arca Ievigata, Caillat.					
V.e. 733	Parisien I e	(2)	1	0,90	acheté
V.e. 809	" II a	(3)	12	3	M. Morlet
V.e. 659	" "	(3)	1	0,60	acheté
V.e. 660	Bartonnien I' b	(2)	1	0,70	"
Groupe de l'A. adversidentata.					
99. Arca Caillati, Desh.					
V.e. 732	Parisien I	(2)	1	0,90	acheté
V.e. 804	" II a	(2)	4	3,60	M. Morlet
V.e. 731	" "	(2)	—	0,90	acheté
Groupe de l'A. pusilla.					
100. Arca pectunculiformis, May.					
D. 597	Astien III	(2-1)	1	3	M.E.d.l.L.
101. Arca alata, Dub. (Cucullæa)					
V.e. 736	Helvétien I	(1-2)	1	4,50	C. M.
Du. 8	" "	(1-2)	—	4,50	Dubois
Sous-genre Cucullæa, Lam.					
Groupe de l'A. (C.) concamerata.					
102 Arca (Cucullæa) crassatina, Lam.					
V.e. 556	Soissonien I	(3-4)	1	2	M. Baudon
V.e. 557	" "	(3-4)	1	2	"
V.e. 638	" "	(3)	1	3	acheté
V.e. 639	" "	(3)	—	1	"

103. Arca (Cucullæa) incerta, Desh.

V.e. 559	Soissonien I	Abbecourt (Oise)	(3)	1	1	2	M. Baudon
V.e. 644	"	Bracheux? — (tout jeunes)	(3)	4	—	0,90	acheté
V.e. 558	"	Noailles	(3)	2	2	2,50	M. Baudon

Genre Stalagnium, Conrad.**Groupe du St. aviculiforme.****104. Stalagnium grande, Bell.**

V.e. 635	Parisien I	Neuhaus près d'Interlaken	(3)	2	1	2	C. M.
Po. 2221	Bartonien I	Montagne du Niederhorn près de Thoune	(3-4)	6,2	4,2	3,40	acheté
V.e. 641	" II	Montagne des Ralligstöcke "	(2)	—	1	0,70	"

105. Stalagnium Nysti, Galéot. (Pectunculus).

V.e. 636	Bartonien	Læken près de Bruxelles	(3-4)	6	4	2	M. Desor
----------	-----------	-------------------------	-------	---	---	---	----------

Genre Pectunculus, Lam.**Groupe du P. terebratularis.****106. Pectunculus terebratularis, Lam.**

V.e. 560	Soissonien I	Abbecourt (Oise)	(4)	1	1	1,30	M. Baudon
V.e. 741	"	Châlons-sur-Vesle (Marne)	(5)	1	1	1,20	acheté

107. Pectunculus paucidentatus, Desh.

V.e. 561	Soissonien I	Noailles (Oise) (légère variété)	(2?)	1	—	0,90	M. Baudon
V.e. 742	"	Châlons-sur-Vesle	(4)	4	2	1,60	acheté
k. 281	" II	Vauxbuin? (Aisne)	(3)	2	2	1,40	M. Hébert
V.e. 743	"	Sainceny "	(4-5)	6	4	2	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. cis.	Provenance.
108. Pectunculus breviostris, Sow.						
D. 647	Londonien I	Bognor (Sussex)	(5-4)	1	1,20	Rahn.
V.e. 785	Parisien I?	Arthon près de Nantes?	(3)	1	1,60	C. M.
109. Pectunculus alpinus, May.						
k. 288	Parisien I	Steinbach près d'Ebstedeln (Schwytz) (et var.)	(4-3)	6	2,50	acheté
k. 287	"	Stækweid près d'Yberg	(3)	2	1,90	"
k. 289	"	Sauerbrunn	(3)	2	1	"
k. 290	"	Gschwend	(3)	1	0,70	"
m. 424	"	Montagne de l'Aubrig	(3)	1	0,80	"
m. 423	"	Le Kressenberg (Haute-Bavière) (var.)	(3-4)	1	0,70	"
110. Pectunculus obovatus, Lam.						
i. 159	Tongrien I	A Garans à Gaas	(3-4)	1,1	1,40	C. M.
i. 251	II	Jeures et Morigny près d'Etampes	(5)	60	8	"
V.S. 8339	"	Bergh près de Tongres	(4)	1	1,20	acheté
m. 506	"	Weinheim près d'Abzey	(4-5)	8	2,20	"
m. 580	"	Courgenay près de Porrentruy	(3)	2	0,80	C. M.
Du. 240	"	Akhaltzikhe près de Tiflis	(3)	1	1,90	Dubois
i. 160	III	St. Morillon près de Bordeaux	(3)	1	0,70	C. M.
m. 505	Aquitainen I a	Hochheim près de Mayence	(3)	1	1,30	"
V.e. 744	"	Oberingelheim (Hesse rhénane)	(3)	1	1,30	acheté
D. 648b	"	Bünde (Westphalie)	(5-4)	4	1,80	"
Du. 233	"	Wilhelmshöhe près de Cassel	(5-4)	12	2	Dubois
V.S. 8812	I a	Tœlz (Haute-Bavière)	(2-3)	1	0,80	C. M.
111. Pectunculus consobrinus, May.						
Du. 243	Tongrien	Akhaltzikhe	(2)	1	1,50	Dubois

V.S. 8841	Aquitanien	Kaufungen près de Cassel	(5-4)	16	10	3,60	M. Speyer
112. Pectunculus Philippii, Desh.							
113. Pectunculus Fichteli, Desh.							
V.S. 8813	Aquitanien I a	Thalberg-Graben près de Traunstein	(3)	1	—	0,80	M. Gümbel
V.S. 8814	" " c?	Miesbach	(2)	1	—	0,80	C. M.
F. 54	Langhien I b?	Kaltenbachgraben près de Rosenheim	(3-4)	2	1	1,80	"
V.e. 632	" "	Mœhring près de Traunstein	(3-4)	1	1	1,40	M. Gümbel
D. 630	" " a	Loibersdorf (Basse-Autriche)	(4)	3	3	3	M. Hœrnes
Groupe du P. humilis?							
V.e. 757	Soissonien I	Noailles	(3)	3	3	2	M. Baudon
114. Pectunculus Novaillesis, May.							
Groupe du P. angustidens.							
115. Pectunculus angustidens, Wat.							
V.e. 748	Londonien I	Lâon	(4-5)	20	16	3	acheté
V.e. 749	" "	Aizy (Aisne)	(5)	24	16	4	M. Watelet
V.e. 752	" "	" (passe au P. tenuis)	(2-3)	3	—	1,10	"
V.e. 753	" "	" (passe au P. polymorphus)	(2-3)	2	—	1	"
V.e. 751	" "	Urcel près de Lâon	(3)	3	2	1	acheté
116. Pectunculus polymorphus, Desh.							
V.e. 754	Londonien I	Aizy	(3-4)	5	5	1,80	M. Watelet
V.e. 755	" "	Lâon	(4)	7	5	2,20	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, frs. cts.	Provenanc.
117. Pectunculus depressus, Desh.					
D. 649	Parisien II	(3)	1	0,80	M. Hébert
k. 283	Bartonien I	(3-4)	5	2	C. M.
V.e. 814	"	(2)	1	0,70	M. Morlet
V.e. 758	"	(4-5)	12	3	acheté
V.e. 759	"	(3)	1	1,40	"
V.e. 760	"	(4)	4	1,60	"
k. 284	"	(4)	—	0,60	M. Hébert
k. 292	"	(3)	1	1,40	acheté
Valognes près de Cherbourg Auvers Le Guépel Lisy-sur-Ourcq Jaignes près de Lisy Mary près de Meaux Acy-en-Mulitien Montagne de Niederhorn					
118. Pectunculus dissimilis, Desh.					
k. 285	Bartonien I	(3-4)	5	1,80	C. M.
V.e. 761	"	(3)	1	1,20	acheté
V.e. 762	"	(4)	5	2	"
Auvers Jaignes (et var. symmetrica) Mary					
119. Pectunculus angustus, May,					
Po. 3487	Helvétien I	(1-2)	1	5	C. M.
Po. 3480	"	(2-1)	2	5	"
Paulmy Manthelan					
120. Pectunculus turonicus, May.					
Po. 3495	Helvétien I	(5-4)	40	6	C. M.
Po. 3549	"	(3-4)	10	3	"
Po. 3493	"	(4-5)	50	8	"
Po. 3496	"	(3-4)	3	1,90	"
Po. 3490	"	(4)	20	4	"
Paulmy Ferrière-l'Arçon Manthelan etc. Le Cléré Pont-Levoy					
121. Pectunculus Saucatsensis, May.					
Po. 3497	Helvétien I	(1-2)	1	5	C. M.
h. 725	II	(5-4)	40	7	"
h. 757	III	(3)	4	2,60	"
Manthelan Saucats Salles					

Groupe du *P. tennis*.**122. *Pectunculus tenuis*, Wat.**

V.e.	745	Londonien I	Aizy (Aisne)	(4)	24	16	5	M. Watelet
V.e.	746	"	Sermoise (Aisne)	(3)	1	—	0,80	
V.e.	747	"	Lâon "	(3)	2	2	1,60	C. M.

123. *Pectunculus emendatus*, May.

V.e.	770	Londonien? I	Trosly-Breuil près de Compiègne	(3)	1	1	1,40	acheté
V.e.	771	"	Hérouval	(3)	1	—	0,70	"

124. *Pectunculus Duboisi*, May.

Du.	242	Bartonien	Buczack (Ukraine)	(4)	3,3	3,3	2,20	Dubois
-----	-----	-----------	-------------------	-----	-----	-----	------	--------

125. *Pectunculus Thomasi*, May.

V.S.	12	Ligurien II	Kleinkühren près de Kœnigsberg	(4)	1,4	4	1,60	C. M.
------	----	-------------	--------------------------------	-----	-----	---	------	-------

Groupe du *P. pulvinatus*.**126. *Pectunculus pulvinatus*, Lam.**

D.	655	Parisien I a	Chaumont	(4)	2	2	1,40	Schinz
V.e.	772	" d	Ecots	(4)	1	1	1,20	acheté
V.e.	773	" "	Bousault	(4-3)	30	20	5	C. M.
V.e.	774	" "	Damery	(4)	36	24	6	"
V.e.	775	" "	" (var.)	(3)	3	—	0,80	"
V.e.	223	" e	Hermonville	(3-4)	2	2	1,40	"
V.e.	776	" "	Braklesham	(3)	—	1	0,80	acheté
V.e.	777	" II a	Neauphle (var.)	(4)	12	8	2,50	"
V.e.	778	" "	"	(3)	8	—	1,30	"
k.	286	" "	Grignon	(4)	4	4	1,80	Schinz
V.e.	779	Bartonien I	Auvers	(4)	20	12	3,20	C. M.
V.e.	780	" "	Mary	(4)	2	2	1,50	acheté
k.	293	" "	Montagne des Ralligstœcke	(3-4)	2	1	1	"
				(2)	—	—	—	"

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair	Valor. fres. cts.	Provenance.
127. Pectunculus subangulatus, Desh.					
V.e. 781	Bartonien I	(3-2)	4	2	C. M. acheté
V.e. 788	" "	(3)	4	1,80	
128. Pectunculus medius? Desh.					
V.e. 784	Bartonien I	(2)	2	1	C. M.
129. Pectunculus postgenitus, May.					
f. 1186	Aquitanien I c	(1-2)	1	5	C. M.
130. Pectunculus insubricus, Broc. (Arca)					
d. 384	Aquitanien I a	(4-3)	4	1,80	C. M.
V.e. 790	" "	(2)	1	0,80	"
d. 380	" c	(4-3)	16	3	"
g. 1185	" "	(4)	1	1,20	"
d. 381	" "	(2)	1	0,70	"
d. 382	" "	(3-2)	1	1,60	"
d. 383	" II a	(2)	3	2,60	"
f. 1030	Langhien I a	(3-2)	40	20	"
f. 1034	" "	(5)	16	3,20	"
f. 1510	" "	(5)	10	2	"
f. 1511	" "	(4-5)	8	1	"
f. 690	" b	(4-5)	20	3,50	"
f. 622	" "	(5-4)	20	3	"
f. 625	" "	(2)	4	2	"
h. 302	" "	(2)	1	1,50	"
f. 1359	" II a	(5)	10	2	"
f. 1360	" f	(5-4)	40	5,50	"

f. 1424	Langhien II	Cestas	(5-4)	1	10	1	C. M.
h. 270	"	Moulin de Cabannes, Mainot	(4-5)	20	20	2,50	"
Po. 3483	Helvétien I	Paulny	(3)	10	10	3	"
Po. 3548	"	Ferrière-l'Arçon	(2-1)	—	3	2,50	"
D. 606	"	Manthelan, Bossée etc.	(4)	40	20	6	"
Po. 3481	"	Pont-Levoy	(3)	15	15	4	"
D. 666	"	Rio della Batteria	(4-3)	20	20	4	"
Po. 5592	"	Baldisséro	(4)	20	20	4	"
h. 720	II	Saucats	(3-2)	10	6	4,80	"
D. 617	"	Othmarsingen (Argovie)	(4-3)	10	10	3	"
Po. 6218	"	Mögenwyl	(3)	—	3	0,60	"
Po. 169	"	Killwangen	(3-4)	6	6	1,20	"
V.S. 168	"	Würenlos	(3-2)	—	1	0,60	"
D. 618	"	Niederhasli	(3-2)	2	2	1,40	"
D. 619	"	Blumenfeld au N.-E. de Schaffhouse	(3-2)	—	1	0,60	"
V.S. 8845	"	Zimmerholz	(3-4)	3	3	1,60	"
V.S. 8848	"	Ermingen près d'Ulm	(2)	—	2	1,30	"
Po. 5593	"	Pino près de Turin	(2-3)	—	2	0,70	acheté
Po. 5594	"	Termo-fourà près de Turin	(2-3)	—	2	0,70	C. M.
Po. 5917	"	Baldisséro	(2)	—	1	0,70	"
h. 719	III	Salles	(4-5)	4	4	1,80	"
Po. 6219	"	Reuss-Ufer	(2-1)	—	1	1	"
V.e. 789	"	Heinrichsbad près de St. Gall	(2-1)	—	1	1	"
D. 616	"	Stocken	(2-1)	—	1	1	"
V.e. 808	"	Hagebuch	(2)	—	1	1	"
D. 614	"	Muschelberg	(2-1)	1	1	2	"
V.S. 8908	"	Martinsbrücke	(2)	—	1	1,80	"
D. 612	"	Staad	(2-1)	1	1	1	"
f. 909	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	(2-3)	—	3	2	"
V.e. 793	Messinien I	Stazzano	(2-3)	—	3	2	"
m. 265	Astien I	Mentone près de Nice	(3)	—	1	0,60	Ch. Gaudin
D. 625	II	Castelnuovo d'Asti	(2-3)	—	2	0,60	C. M.
D. 622	"	Lugagnano près de Plaisance	(3)	6	4	0,90	"

Numéros des registres.	Étages et assises.	Localités	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valor. fres. cts.	Provenance.
Po. 5658	Astien II	St. Lorenzo près de Bologne	(4-3)	12	4	C. M.
b. 131	"	Sciaccia (Sicile)	(4-3)	5	2	M.E.d.l.L.
D. 668	" III	Castelnovo-d'Asti	(4-5)	24	4,60	C. M.
D. 621	"	Monale, Val d'Andone, près d'Asti	(4)	16	3,60	"
D. 610	"	Lugagnano, Monte Zago	(3-4)	10	2,60	"
Po. 5663	"	St. Lorenzo, Monte-Maggiore, Olivetto	(4)	10	2,40	"
D. 653	"	Monte Pellégrino près de Palerme	(4-5)	12	3,20	M.E.d.l.L.
D. 623	"	Girgenti	(3)	—	1	0,70
V.e. 800	"	Rhodes	(3)	1	—	0,80
D. 611	" II?	Grotte de Mardolce	(4-5)	24	3	M. Fischer
V.S. 4294	" IV?	Alger	(3)	2	0,90	M.E.d.l.L.
q. 828	"	Pozzuoli	(3)	4	1,80	"
131. Pectunculus obtusatus, Partsch.						
f. 1129	Langhien I a	Moulin de l'Eglise	(2-1)	4	5	C. M.
f. 1513	"	Léognan	(2-1)	2	2	"
f. 623	" b	"	(2-1)	—	1	"
f. 1426	" II	Saucats	(4)	20	6	"
f. 1425	"	Cestas	(3)	—	2	0,90
Po. 3499	" I	Paulmy	(1-2)	1	2	"
Po. 3482	"	Manthelan	(2-1)	4	6	"
V.e. 798	"	Pont-Levoy	(1-2)	1	4	"
Po. 5918	"	Baldisséro	(2-1)	1	2	"
V.e. 791	"	Poetzleinsdorf	(4)	4	1,80	M. Hoernes
h. 755	" II	Saucats	(3-4)	10	4	C. M.
V.e. 799	"	Savigné près de Tours	(3)	—	1	0,60
V.e. 824	"	Othmarsingen	(3)	3	1,60	"
V.e. 794	"	Mœgenwyl	(2)	1	0,70	"
V.e. 825	"	Killwangen	(3)	2	1,50	"
V.S. 8901	"	Niederhasli	(2)	—	1	0,80

D.	Uz	Numérier II	Numérier I	C. M.
V.S.	8850	"	Ermingen près d'Ulm	1 0,80
Wi.	89	"	Gainfarn près de Vienne	1 0,90
V.e.	792	"	Ritzing près d'Oedenburg	2 1,20
D.	624	"	Szoob près de Gran	10 3
b.	130	III	Corbières? (Fribourg)	1 0,70
D.	613	"	Martinsbrücke (St. Gall)	1 0,70
D.	605	"	Staad	1 1,80
Po.	5664	Astien III	S. Lorenzo, M. Maggiore près de Bologne	2 1,40
				2 1,80

132. Pectunculus gallicus, May.

f.	h.	V.e.	V.e.	D.	V.S.	Po.	Langhien I a	Helvétien I	II	III	Parisien I	II	III	Tortonien	Astien II	C. M.				
							Moulin de l'Eglise	Léognan	Manthelan	Le Cléré	Saucats	Othmarsingen?	Salles	Marbachgraben? Belpberg	Stocken	Hagebuch	Martinsbrücke	Stazzano	Pradalbido près de Bologne	
f.	1128						(2-1)	(1-2)	(2)	(2-3)	(4-3)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	2 4
Po.	3484						(1-2)	(2)	(2-3)	(4-3)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	2 4
Po.	3486						(2)	(2-3)	(4-3)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	6 6
h.	721						(2-3)	(4-3)	(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 0,70
V.e.	795						(4-3)	(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	8 3,40
V.e.	796						(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 0,80
V.e.	797						(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 2
D.	615						(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 1
V.S.	8907						(1-2)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 2
Po.	5028						(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 1
Po.	5660						(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(2)	(2-1)	(1-2)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2-1)	(2)	1 1

Groupe du P. tenuicostatus.

133. Pectunculus dispar, Defr.

V.e.	D.	D.	V.e.	Parisien I	II	III	Tortonien	Astien II	C. M.
V.e.	765			Houdan					10 1,80
D.	669			Parnes					8 2,80
D.	670			Chaumont					8 2,40
V.e.	763			Le Vivray près de Chaumont					8 2,60

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur fres. ets.	Provenance.
V.e. 764	Parisien I	(4)	10	2,50	acheté
V.e. 766	" " c	(3-4)	16	3	C. M.
V.e. 767	" " "	(2)	2	1	"
V.e. 768	" " "	(3-2)	5	4	"
V.e. 222	" " f	(3-2)	5	4	"
V.e. 802	" II a	(4-3)	24	2,50	M. Morlet
V.e. 769	" " "	(4)	20	2,50	acheté
134. Pectunculus Morletii, May.					
V.e. 812	Bartonien I b	(2)	3	3	M. Morlet
135. Pectunculus deletus, Brand, (Arca).					
V.e. 640	Bartonien I	(3-4)	6	2	acheté
V.S. 4887	" "	(4-5)	24	10	"
V.S. 4897	" "	(4)	8	4	"
k. 291	" "	(3)	1	1,40	"
k. 280	" "	(3)	—	1	M. Gumbel
136. Pectunculus Bellardii, May.					
k. 294	Bartonien I	(2)	1	1	acheté
137. Pectunculus angusticostatus, Lam.					
i. 158	Tongrien I	(3)	—	1	C. M.
V.e. 1201	" II?	(4)	6,2	1,60	"
l. 253	" "	(4)	3	0,80	"
l. 252	" "	(4-5)	40	7	"
m. 397	" "	(3)	14	—	"
m. 398	" "	(2-3)	14	—	"
m. 507	" "	(5-4)	20	16	acheté
V.S. 8840	" "	(2-3)	3	1	1,80
m. 619	" "	(2-3)	—	1	0,70

Numéros des registres.	Étages et assises.	143. <i>Pectunculus glycymeris</i> , L. (Arca).	Degré de rurété.	Nombre d'exemplair.	Valeur, frs. cts.	Provenance.
g. 1175	Aquitanien I a	A. Pouquet, à Cabannac	(2)	1	0,80	C. M.
d. 386	" II	Larriey-Saucats	(3)	3	2	"
f. 1032	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Gieu, Mauras, à Saucats	(4)	24	4,60	"
f. 1514	" "	Léognan	(3-4)	5	1,20	"
f. 1515	" "	Marillac	(2-3)	2	0,90	"
h. 272	" b	Moulin de Cabannes, à St. Paul	(2)	1	1	"
h. 303	" II	Mainot	(2)	1	1,20	"
V.S. 8824	Helvétien I	Rio della Batteria? (var., an nov. sp.)	(1-2)	1	2	"
Du. 235	" "	Szuskowec	(4)	12	4	Dubois
Du. 234	" "	Bialozurka	(2)	1	0,90	"
Du. 237	" "	Krzemienna	(3-4)	8	2,60	"
V.S. 8843	" II	Zimmerholz près de Schaffhouse	(2-3)	1	0,70	C. M.
Du. 659	" "	Szoob près de Gran	(2)	1	0,80	acheté
V.e. 827	" III	Marbachgraben?	(3-2)	1	1,40	C. M.
P.o. 5059	Tortonien	Stazzano	(2)	1	2	"
V.e. 826	Messinien I?	Auvers	(3)	1	0,70	M. Desor
V.e. 837	" "	Stazzano	(3-4)	4	2	C. M.
P.o. 5442	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano, Monte Zago	(3-2)	2	2,20	"
D. 640	" "	Melazzo	(3)	1	1,40	M.E.d.l.L.
D. 643	" "	Bucchéri	(2)	1	2,50	"
k. 300	" ?	Sciacca	(3)	2	1,40	"
D. 638	" III	Castelnovo-d'Asti	(2)	1	1,50	C. M.
D. 620	" "	Masserano	(3)	1	0,60	"
P.o. 5665	" "	Monte-Maggiore près de Bologne	(2-3)	1	0,80	"
D. 642	" "	Monte Pellegrino	(3)	1	0,60	M.E.d.l.L.
D. 641	" "	Girgenti	(3)	2	0,80	"
D. 654	Saharien I	Epoméo, île d'Ischia	(3-4)	1	1,40	"
D. 661	" II?	Grotte de Mardolec	(2-3)	1	1,40	"

(2-3)	1	0,70	M. E. d. l. L.
(4-5)	40	4	"
(3)	1	0,80	M. Tourn.
(3-4)	18	5	C. M.
(3-2)	6	4	"
(2-3)	6	5	"
(3)	2	1,60	"
(2-3)	2	2,20	"

144. Pectunculus textus, Duj.

V.e. 830	Helvétien I	Gabarét (Landes)
Po. 3492	"	Paulny
Po. 7344	"	Ferrière-l'Arçon
Po. 7345	"	Manthelan, etc.
Po. 3491	"	Le Cléré
Po. 3488	"	Pont-Levoy

Groupe du P. stellatus.**145. Pectunculus stellatus**, Gm. (Venus).

V.e. 828	Aquitanien I	Balizac près de Bazas	1	1,20	M. Tourn.
g. 1188	" c	Léognan	—	0,70	C. M.
i. 728	" "	St. Avit	1	1,40	"
d. 885	" II a	Larriey-Saucats	1	2,60	"
f. 1033	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Gien, Mauras	20	5	"
f. 1518	" "	" (var.)	5	2	"
f. 1517	" "	Léognan	2	2	"
f. 1516	" "	Martillac	3	2	"
h. 271	" b	Moulin de Cabannes (type et var. Aqueus.)	14	5	"
h. 242	" "	" (var. bimacul.)	1	1	"
f. 691	" "	Saucats	2	8	"
f. 626	" "	Léognan	—	3,50	"
h. 241	" II	Moulin de Cabannes, Mainot, Mandillot	12	3	"
f. 1361	" "	Saucats	4	4	"
V.e. 829	Helvétien I	Gabarét (Landes)	1	1,60	M. Tourn.
k. 296	" "	Ferrière	—	1,50	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.	Localité.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, frs. cts.	Provenance.
k. 297	Helvétien I	Manthelan	(2-1)	2	2,50	C. M.
D. 634	"	Rio della Batteria	(4-3)	20	7	"
Po. 5595	"	Baldisséro	(4-3)	20	4	"
D. 658	"	Pötzleinsdorf près de Vienne	(3)	—	0,80	acheté
Du. 236	"	Bialozurka	(3-4)	6	2,30	Dubois
h. 724	"	Saucats	(4-5)	25	8	C. M.
V.e. 831	II	Doué près d'Angers	(3)	1	1,40	"
V.e. 832	"	Brégines près de Béziers	(4-3)	—	0,70	M. Bioche
V.S. 8903	"	Othmarsingen?	(2)	1	1,40	C. M.
V.S. 170	"	Killwangen?	(2)	—	0,70	"
V.S. 8849	"	Würenlos	(2)	—	0,60	"
V.e. 833	"	Niederhasli	(2)	—	0,70	"
k. 298	"	Blumenfeld	(2)	—	0,80	"
V.S. 8846	"	Zimmerholz	(2)	—	1,30	"
t. 290	"	Harbatzhofen près de Kempten (Bavière)	(3)	1	0,80	"
Po. 5597	"	Pino près de Turin	(3-2)	4	2,20	M. Deické
Po. 5920	"	Baldisséro	(3)	4	0,20	C. M.
Wi. 88	"	Steinabrunn	(3)	2	1,50	"
V.S. 8808	"	Gainfahm	(3-4)	6	2,50	acheté
h. 723	III	Salles	(4-5)	8	2,40	M. Hérnes
D. 662	"	Ile d'Oléron (?)	(4)	7	5	C. M.
D. 598	"	La Chaux-de-Fonds	(4)	1	1,30	Rahn
D. 627	"	Imi près de Zimmerwald	(3)	1	1,60	acheté
D. 626	"	Belp	(3)	1	1,40	C. M.
V.S. 8810	"	Marbachgraben	(2-3)	1	1,80	"
D. 628	"	Weinhalde	(3-4)	3	2,80	"
D. 602	"	Hagebuch	(2)	—	0,90	"
V.e. 834	"	Martinsbrücko	(2)	2	2	"
Po. 5027	Tortonien	Stazzano	(2)	1	1	acheté
V.e. 835	Messinien ? I	Anvers	(3-4)	4	1,80	C. M.
			(3)	2	1,60	M. Desor

V.S. 1362	Messinien II	Walton-Naze (Norfolk)	(4-5)	2	1,40	M.E.d.l.l.
V.e. 836	"	Felixtown (Suffolk)	(4-5)	3	1,60	acheté
V.S. 8817	Astien I	Alvaro	(3)	2	1,30	M.E.d.l.l.
Po. 5208	" II	Pujanello?	(2-1)	1	0,70	"
D. 635	"	Castell'Arquato, Lugagnano, Monte Zago	(3-4)	6	3,40	"
Po. 5662	"	S. Lorenzo	(3-2)	1	0,60	"
k. 299	" ?	Sciaeca	(3)	2	1,40	M.E.d.l.l.
D. 652	"	Mélazzo	(3)	1	3	"
D. 636	" III	Masserano	(3-4)	8	3,50	C. M.
D. 638	"	Castelnovo-d'Asti	(3-4)	4	4	"
D. 651	"	Monalé	(3-4)	2	1,50	"
D. 637	"	Monte-Pellégrino	(4)	3	2,40	M.E.d.l.l.
D. 644	"	Syracuse	(4)	5	1,80	"
k. 324	" II ?	Mardolé	(2)	4	0,70	"
k. 325	" IV	Pozzuoli	(3-4)	8	2,60	"

146. Pectunculus Deshayesi, May.

V.e. 838	Helvétien I	Paulmy	(2)	2	2,40	C. M.
V.e. 839	"	Ferrière-l'Arçon	(2-1)	1	2	"
D. 631	"	Manthelan, Bossée etc.	(3-4)	30	9	"
V.e. 840	"	Pont-Levoy	(2-3)	3	1,60	"
b. 758	" II	Saucats	(1-2)	1	2	"
Po. 4960	Tortonien	Sassuolo ?	(2)	1	0,80	"

Groupe du P. inflatus.**147. Pectunculus Desmoulini, May.**

f. 1031	Langhien I a	Moulin de l'Eglise	(1)	1	1	C. M.
---------	--------------	--------------------	-----	---	---	-------

148. Pectunculus lividus, Reeve.

f. 1362	Langhien II	Saucats	(1)	1	4,50	C. M.
V.S. 8819	Helvétien I	Rio della Batteria?	(1-2)	1	1	"

Numéros des registres	Etages et assises.	Saucats (var. aff. P. Deshay.) Marbachgraben	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, frcs. sts.	Provenance.
h. 756	Helvétien II		(4-3)	14	4,20	C. M.
h. 759	"		(1-2)	1	3	"
D. 599	"		(2)	1	1,40	"
149. Pectunculus inflatus, Broc. (Arca).						
V.S. 8818	Helvétien I	Villa Roassenda près de Bardassano	(2-1)	1	0,90	C. M.
Po. 5598	"	Rio della Batteria	(3)	10	2,80	"
Po. 5599	"	Pino	(3)	8	2,80	"
Po. 5919	"	Baldisséro	(3)	4	0,80	"
D. 729	"	Othmarsingen?	(2)	2	0,90	"
V.S. 8904	"	Killwangen	(2)	1	1,80	"
V.S. 8905	"	Niederhasli	(2-1)	1	1	"
V.S. 8847	"	Zimmerholz?	(2)	1	0,70	"
D. 603	"	La Chaux-de-Fonds	(3)	2	2	"
D. 604	"	Belp	(2)	1	2	"
D. 601	"	Steingrube	(2-1)	1	1,30	"
Po. 6220	"	Hagebuch	(2-1)	1	2,50	"
V.S. 8906	"	Martinsbrücke	(2)	1	1,60	"
f. 910	"	Saubrigues et S. Jean-de-Marsacq (var. Marcq.)	(3-2)	12	3	acheté
Po. 5044	"	Stazzano	(2)	3	1,60	C. M.
Po. 4951	"	Sassuolo	(2)	1	2,10	"
D. 608	"	Castelnovo	(2--3)	1	1,20	"
D. 609	"	Castelnovo, Lugagnano, Monte Zago	(4)	30	8	"
Po. 5661	"	S. Lorenzo	(3-2)	1	1,20	"
V.e. 820	"	Bagnols-lès-Aspres	(3-4)	1	1,50	Fischer
D. 632	"	Castelnovo	(2)	1	0,60	C. M.
D. 656	"	Monalé	(3)	1	1,40	"

Po. 6206	[Helvétien III?]	Ilhéó de Baixo, Porto Santo	(4)	|	2	|	2	|	1,80	|	M. Reiss
150. Pectunculus multiformis, May.											
Groupe du <i>P. pernix?</i>											
V.e. 845	[Helvétien	| Las Palmas (Canaries)	(4)	|	1	|	1	|	1,40	|	M. Fritsch
151. Pectunculus insolitus, May.											
Sous-genre <i>Cnisma</i> , May.											
k. 277	[Parisien I	| Parnes	(2)	|	1	|	1	|	1,60	|	acheté
V.e. 815	"	| La ferme de l'Orme	(2-3)	|	6	|	6	|	3,40	|	M. Morlet
152. Pectunculus (Cnisma) nuculatus, Lam.											
Genre <i>Trigonocœlia</i> , Nyst.											
Groupe du <i>T. multistriata</i> .											
153. Trigonocœlia lentiformis, Desh.											
V.e. 846	[Londonien I	| Lión	(2)	|	3	|	3	|	2	|	acheté
V.e. 847	"	| Monts-en-Liõnnais	(3)	|	2	|	2	|	1,60	|	"
V.e. 848	"	| Aizy	(3)	|	2	|	2	|	1,60	|	"
V.e. 849	"	| Cuise-Lamothe	(3-4)	|	6	|	6	|	3,20	|	"
154. Trigonocœlia granulata, Lam. (Pectunc.)											
V.e. 850	[Parisien I a	| Le Vivray	(3-4)	|	4	|	4	|	2	|	acheté
V.e. 224	"	| Hermonville	(2)	|	—	|	1	|	0,80	|	C. M.
V.e. 851	"	| c-f Houdan	(4)	|	8	|	8	|	2,60	|	acheté
D. 722	"	| Chaumont	(3-4)	|	2	|	2	|	1,40	|	M. Hébert
D. 645	"	| Parnes	(3-4)	|	2	|	2	|	1,40	|	"
V.e. 853	"	| Fercourt	(4)	|	4	|	4	|	1,80	|	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.	Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. cts.	Provenance.
V.e 578	Parisien I c-f	(3)	2	0,80	M. Baudon
V.e. 577	" " "	(4)	2	1,60	"
V.e. 218	" " c	(2)	1	1,60	C. M.
V.e. 852	" " d	(2)	1	0,80	"
V.e. 854	" " II	(4-5)	30	5	acheté
V.e. 801	" " "	(4-5)	30	5	M. Morlet
Du. 138	Bartonien	(3)	2	1,80	Dubois
155. Trigonocœlia scalaris, Sow. (Pectunc.)					
V.e. 855	Bartonien I	(3)	2	1,60	acheté
156. Trigonocœlia costulata, Goldf. (Pectunc.)					
k. 320	Ligurien	(4)	2	1,40	acheté
157. Trigonocœlia Goldfussi, Nyst.					
k. 321	Tongrien II	(5)	4	1,80	M. Desor
m. 508	" "	(3)	3	2,40	acheté
k. 323	Aquitanien	(3)	1	1,40	"
158. Trigonocœlia aurita, Broc. (Arca.)					
f. 55	Langhien II?	(4-5)	1	1,20	M. Gûmbel
Po. 5922	Helvétien I	(2-1)	1	2,60	C. M.
Po. 5601	" " "	(2)	1	1,80	"
D. 717	" " II	(4-3)	4	1,80	"
Po. 5600	" " "	(4-3)	8	2,60	"
Po. 5060	Tortonien	(2-1)	1	1,50	"
Po. 5307	Astien I	(3)	1	1,40	"
Po. 5308	" " "	(4)	8	2,60	"
D. 716	" " II	(4)	15	3,80	"

Po. 5367	Astien II	Sassuolo						C. M.
Po. 5694	" "	Faubourg St. Joseph à Bologne			6	2,20		
D. 718	" "	Sienna		(4)	—	4	0,80	
				(3-4)	1	1,40		M. de Mort.
				(3)				
f. 911	Tortonien	159. Trigonocœlia Woodi , May.			2	2	2	C. M.
		St. Jean-de-Marsacq		(2-3)				
		Groupe du T. minuta.						
k. 326	Aquitanien	160. Trigonocœlia retifera , Semp.			10	10	2,50	M. Speyer
		Kaufungen près de Cassel		(4-5)				
		161. Trigonocœlia minuta , Phil. (Pectunc.)			6	6	3	C. M.
Po. 5605	Helvétien II	Termo-fourà		(3-4)	2	2	2	
Po. 5604	" "	Pino		(2-3)	4	4	2,20	" "
Po. 5061	Tortonien I	Stazzano		(3)				" "
		162. Trigonocœlia Brocchii , May.						
Po. 3475	Helvétien? I	Manthelan?		(2-1)	1	1	1,50	C. M.
D. 719	Astien I	Castelnovo-d'Asti		(2)	1	1	1,60	" "
Po. 5309	" "	Casteggio-Montebello		(2)	—	1	0,80	" "
Po. 5310	" "	Tabbiano		(2)	1	1	1,60	" "
Po. 5448	" II	Castell'arquato etc.		(3-4)	10	10	4	" "
Po. 5368	" "	Sassuolo		(3-4)	8	8	3,40	" "
D. 721	" III	Castelnovo-d'Asti		(2)	1	—	1	" "
		163. Trigonocœlia condita , May.						
Po. 5312	Astien I	Casteggio-Montebello		(2)	1	1	1,60	C. M.
Po. 5311	" "	Tabbiano		(3)	4	4	2,60	" "

Numéros des registres.	Etages et assises.	Groupe du <i>T. nana</i> .		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur, fres. etc.	Provenance.
164. <i>Trigonocœlia nana</i>, Desh. (Pect.)							
V.e. 856	Parisien I	Chaumont	(3)	2	2	1,80	acheté
k. 327	" "	Parnes	(3-4)	2	2	1,60	Javater
V.e. 579	" "	Mouchy	(4)	12	8	3	M. Baudouin
165. <i>Trigonocœlia anomala</i>, Eichw. (Pectunc.)							
V.e. 858	Helvétien I	Manthelan	(1-2)	1	—	3,50	C. M.
V.e. 859	" "	Pont-Levoy	(2-1)	—	1	1,30	"
f. 912	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	(2-1)	1	—	1,30	"
Po. 5029	"	Stazzano	(2)	1	1	1,80	"
Po. 5313	Astien I	Casteggio-Montebello	(2)	—	1	0,80	"
Po. 5314	" "	Tabbiano	(3)	1	1	1,60	"
Po. 5337	" II	Montafia près d'Asti	(2)	1	—	0,80	"
Po. 5776	" III	Monalé	(4-5)	30	20	5	"
Groupe du <i>T. Semperi</i>.							
166. <i>Trigonocœlia Semperi</i>, May.							
Po. 3443	Helvétien I	Paulny	(1-2)	—	1	3	C. M.
D. 727	" "	Ferrière-l'Arçon	(2-1)	1	1	2,60	"
D. 726	" "	Manthelan etc.	(2)	4	4	4	"
Po. 3442	" "	Pont-Levoy	(2)	2	2	2	"
Po. 5062	Tortonien	Stazzano	(1-2)	1	—	3,50	"
D. 725	Astien II	Castell'Arquato etc.	(2-3)	3	2	2	"

Genre *Trinacria*, May.Groupe du *T. crassa*.**167. *Trinacria Baudoni*, May.**

V.e.	582	Londonien I	Hérouval (Oise)	(3)	10	10	4	M. Baudon
------	-----	-------------	-----------------	-----	----	----	---	-----------

168. *Trinacria crassa*, Desh. (Trigonoc.)

V.e.	873	Parisien I d	Houdan	(3-2)	5	3	2,60	acheté
V.e.	50	" II a	Hermonville	(3)	20	10	4	C. M.
V.e.	38	" " b	"	(3-2)	5	3	2,60	"
V.e.	862	Bartonien I a	Auvers	(2)	—	1	0,80	"
V.e.	870	" c	Beauchamps	(4)	10	10	3	acheté
V.e.	872	" b	La Chapelle	(2)	—	1	0,80	"
V.e.	869	" " "	Lisy-sur-Ouereq	(2)	1	1	1,60	"

169. *Trinacria mixta*, May.

V.e.	879	Bartonien II	Mortefontaine	(2)	1	1	1,80	C. M.
------	-----	--------------	---------------	-----	---	---	------	-------

Groupe du *T. inequilateralis*.**170. *Trinacria inequilateralis*, Orb. (Limopsis).**

V.e.	860	Londonien I	Lâon	(2-1)	1	1	2,60	M. Watelet
V.e.	209	Parisien I a	Hermonville	(1-2)	1	—	2,50	C. M.

Groupe du *T. deltoidea*.**171. *Trinacria cancellata*, Desh. (Trigonoc.)**

V.e.	874	Parisien I d	Boursault	(2-1)	—	1	1,30	C. M.
V.e.	217	" c	Neauphle	(2-1)	1	—	1,30	"
V.e.	871	" II a	Hermonville	(3)	1	1	1,30	acheté
V.e.	46	" " "	Hermonville	(3)	8	8	4	C. M.
V.e.	861	Bartonien I a	Auvers	(2)	1	—	0,80	"

Nombres des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frs. cfs.	Provenance.
172. <i>Trinacria deltoidea</i>, Lam. (Nucul.)						
V.e. 875	Parisien I d	Houdan	(3-4)	8	2,60	acheté
V.e. 580	"	Montagny (var. lævig.)	(3)	4	2,60	M. Baudon
V.e. 876	" II a	Neauphle	(3-4)	10	3	acheté
D. 692	"	Grignon	(3-4)	4	1,80	M. Hébert
V.e. 51	"	Hermonville (et var.)	(4)	40	7	C. M.
V.e. 878	"	Boursault	(3)	—	0,80	"
V.e. 37	" b	Hermonville	(2)	1	1,60	"
173. <i>Trinacria media</i>, Desh. (Trigonoc.)						
V.e. 865	Bartonien I a	Auvers	(3-4)	8	2,60	C. M.
V.e. 864	" b	Ver	(4)	10	3	acheté
V.e. 868	"	La Chapelle	(4)	4	1,80	"
V.e. 867	"	Ezanville	(3-4)	10	3,20	"
V.e. 863	"	Ermenonville	(3-4)	5	2	"
V.e. 581	"	Lisy-sur-Ouereq	(4)	80	6	M. Baudon
V.e. 866	" II	Mortefontaine	(3)	1	1,40	acheté

Littérature et diagnoses.

Famille des Arcides.

Réduite comme elle l'a été en dernier lieu, et particulièrement par M. Deshayes, aux cinq ou six types principaux qu'elle renferme, la famille des Arcides est sans contredit l'une des mieux constituées de l'ordre des Pélécipodes, et les débats qui peuvent encore s'engager au sujet de sa constitution ne sauraient désormais avoir rapport qu'à la valeur relative de quelques-uns de ses membres. Quoique ce ne soit guère ici le lieu pour discuter sur un thème qui appartient de fait à l'anatomie comparée, je me permettrai de défendre mon opinion sur l'importance des coupes génériques et sous-génériques que j'ai admises, puisqu'elle n'est pas en tout conforme à celle de mes prédécesseurs.

Si l'on peut dire, en thèse générale, que dans toute la classe des Mollusques, il n'existe pas deux genres à coquilles de forme parfaitement identique, il est à priori peu vraisemblable que des coquilles pareilles, comme celles des Arches et des Cucullées, soient habitées par des animaux génériquement différents. A cette présomption en faveur de la réunion des deux genres, vient s'ajouter le fait bien connu de l'inconstance du caractère qui devrait les distinguer, je veux dire de l'existence d'un bon nombre d'Arches à dents latérales transverses et lamelleuses et formant ainsi le passage aux Cucullées proprement dites. D'un autre côté, la lame musculaire antérieure que cite M. Pictet comme caractéristique des Cucullées n'existe point dans les *A. (C.) crassatina* et *incerta* et n'a dès

lors qu'une importance secondaire. Tout cela suffit, en l'absence de faits anatomiques positifs, pour permettre jusqu'à nouvel ordre de ne considérer les Cucullées que comme un sous-genre des Arches.

Je ne connais le genre *Scaphula* que d'après ce qu'en disent MM. Deshayes et Pictet; mais il me semble encore que si la coquille est identique aux Arches, l'animal qui l'habite ne saurait différer génériquement de ces dernières, pas plus que les Nérinites ne diffèrent des Nérites assez pour former un genre à part. C'est donc tout au plus comme sous-genre que l'on doit considérer ce *Scaphula*, en attendant que la connaissance de l'animal permette de le ranger définitivement.

Le genre *Isoarca*, de Munster, diffère assez par la forme que donne à la coquille ses grands crochets enroulés, pour mériter une première place dans la famille des Arcides, quoique la charnière soit celle des Arches et que l'aire cardinale existe aussi. J'ai vu cette aire cardinale dans plusieurs espèces, et j'avoue ne pas concevoir qu'il y en ait de privées de ligament.

Je m'étonne à bon droit que le *Pectunculus nukulatus*, connu depuis cinquante ans, n'ait pas encore été démembré du genre dont il porte le nom. Combien de coupes génériques n'y a-t-il pas qui sont loin d'avoir la valeur qu'aurait eue celle-là? En effet, par sa taille liliputienne, sa forme insolite et ses ornements, ce *P. nukulatus* s'éloigne assez considérablement des Pétoncles ordinaires; et si ces différences ne sont pas de même valeur que celles qui séparent les autres genres de la famille, elles sont sans aucun doute au moins égales à celles qui distinguent par exemple les Cucullées des Arches. Je propose donc pour le sous-genre que constitue l'espèce en question le nom caractéristique de *Cnisma*, la miette ou le petit fragment détaché d'un grand tout.

Le nom de *Trigonocœlia* a été substitué par M. Nyst, au nom hybride de *Limopsis* créé par Sassi pour des coquilles pectunculiformes, mais à ligament concentré dans une fossette médio-cardinale. C'est donc à tort que M. Deshayes a détourné ce

nom de sa signification première pour l'appliquer à des coquilles très différentes. Ces coquilles formant un excellent genre qui court vers les Trigonies, je propose de les appeler du nom caractéristique de *Trinacria*.

1. *Arca disjuncta*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 871, pl. 68, fig. 30—32; pl. 69, fig. 14—16.

La valve droite de cette espèce que le hasard m'a fait trouver à la fondrière de Damery prouve que celle-ci remonte jusque dans le calcaire grossier inférieur. La dite valve est du reste trop bien conservée et cadre trop parfaitement avec la figure citée pour qu'il puisse y avoir erreur de détermination de ma part.

2. *Arca Abichi*, May.

A. testa transversa, oblongo-quadrata, paulum ventricosa, inæquilaterali; costellis radiantibus crassiusculis, subdistantibus, minoribuscum sæpe alternantibus, striis incrementi decussato-imbriticatis, vel granosis; latere antico tertiam circiter testæ longitudinis partem efformante, paululum attenuato; postico carina acutiuscula, in nucleis obtusa, ab umbone ad marginem decurrenti separato, superne concaviusculo, oblique truncato, obtuse angulato; palliari leviter sinuoso, cardinali parallelo; umbonibus tumidiusculis, obtusis; area cardinali sublanceolata. — Long. 26, lat. 13 millim.

Espèce fort voisine de l'*A. Laudunensis*, mais de taille presque double, un peu plus étroite, à troncature postérieure oblique, et à côtes souvent alternantes. Elle paraît du reste être assez variable.

3. *Arca clathratula*, May.

A. testa elongato-transversa, subquadrangulari, paulum convexa, inæquilaterali, solidula, costellis crassiusculis, mediis approximatis, anticis et posticis paululum distantibus, sulcisque incrementi distantiusculis clathrata; latere antico brevior, paululum attenuato; postico obtuse carinato, subtus leviter concavo, fere perpendiculariter truncato, obtuse angulato; palliari et

cardinali parallelis; umbonibus obtusiusculis; area cardinali lanceolata; dentibus crassiusculis. — Long. $6\frac{1}{2}$, lat. $3\frac{1}{2}$ millim.

Cette petite coquille est à peu près intermédiaire entre l'A. Laudunensis et l'A. navicularis, de Brug. (Reeve, Monogr. des Arches, pl. 11, fig. 70), qu'il ne faut pas confondre avec l'A. tetragona de Poli. Elle forme la chaîne entre les espèces éocènes du groupe et son représentant dans les mers actuelles.

4. Arca biangula, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 219; ibid., 9, pl. 19, f. 2. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 198, pl. 34, f. 1—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 867. — A. hiantula, Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 199, pl. 34, fig. 7—8. A. Branderi, Sow., Min. Conch., 3, p. 135, pl. 276, f. 1—2. — Dixon, Geol. of Sussex, p. 92 et p. 169, pl. 3, fig. 23.

Cette espèce se distingue assez facilement de l'A. Sandbergeri, même à l'état de moule, à sa forme plus courte et à ses crochets moins élevés. C'est à ces caractères que j'ai reconnus mes échantillons provenant du Ligurien inférieur de Ludes. M. Deshayes, au contraire, cite l'A. Sandbergeri du Ligurien de Magdebourg. Dans le cas peu douteux qu'il ait raison, les deux espèces voisines vivaient en même temps à une époque donnée. L'une peut donc être une simple modification de l'autre.

5. Arca Sandbergeri, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 868, pl. 68, fig. 1—3. — Sandb., Mainz. Tertiärb., p. 351, pl. 29, f. 2. — A. hians, Braun, non Reeve. — A. biangulina, Mich. — A. hiantula, Bast. (pro parte), Phil., etc.

Grâce à mes spécimens assez nombreux et à leur étude sérieuse, je puis affirmer que c'est bien le vrai et parfait Arca Sandbergeri qui se retrouve aux environs de Bordeaux, de Dax et de Turin, mélangé avec quelques autres Arches en bateau, toutes confondues par les auteurs sous le nom d'A. umbonata. Du reste, le fait n'a plus rien de surprenant dès que l'on se rappelle que dans le Nord de l'Europe l'espèce passe déjà de l'Étage tongrien dans l'Étage suivant. D'un autre côté, ces individus du tertiaire néogène forment d'une manière assez

satisfaisante la chaîne qui relie l'espèce et l'*A. biangula* à l'*A. maculata*, Sow. de l'Océan pacifique. Ces trois espèces se distinguent des espèces du groupe suivant par leur aire cardinale ordinairement plus grande et plus concave, par l'échancrure plus profonde du bord palléal, par la troncature non sinueuse du côté postérieur et surtout par la gouttière de la carène.

6. *Arca minuata*, Desh., 1863, *Anim s. v. foss.* Paris, 1, p. 869, pl. 65, fig. 20—23.

Cette petite espèce a des côtes beaucoup plus nombreuses et moins fortes que mon *A. Abichi*; ses crochets sont aussi relativement plus élevés. Je ne pense donc pas que les deux espèces appartiennent au même groupe.

7. *Arca Noæ*, L., 1766, *Syst. Nat.*, édit. 12, p. 1140. — Høern., *Foss. Mollusk.* Wien, 2, p. 321, pl. 42, fig. 4. — Reeve, *Monogr. Arca*, pl. 11, fig. 72. — Mich^{ti}, *Précis faune mioc.*, p. 102. — Desh., *Traité de Conchyl.*, 2, p. 361 et 364. — Wein-kauf, *Conchyl. Mittelm.*, 1, p. 190. — *A. biangula* Bast. (p. p.) — *A. umbonata*, Duj. (p. p.)

Après de nouvelles études, faites avec le plus grand soin qu'il soit possible d'y apporter, je reconnais aujourd'hui que l'*A. Noæ* apparaît dès l'Étage aquitainien et que c'est bien elle qui se trouve aux environs de Bordeaux et de Dax en compagnie des *A. Sandbergeri* et *imbricata* et en Touraine à côté de cette dernière espèce. A. l'instigation de Duj. et de M. Deshayes, j'avais cru jadis trouver aux individus du néogène inférieur des crochets plus élevés qu'au type récent et je les appelais du nom d'*A. umbonata*, sans connaître l'espèce vivante qui le porte. De nouvelles comparaisons, basées sur un grand nombre d'échantillons de toutes les provenances et la vue du vrai *A. umbonata* m'ont à mon tour complètement détrompé, en me montrant l'identité complète de mes spécimens fossiles français avec ceux d'Italie et avec la coquille récente.

8. *Arca pacifica*, Sow. (*Byssoarca*), 1833, *Proceed. zool. Soc.* — Reeve, *Monogr. Arca*, pl. 11, fig. 75,

Quoique malheureusement incomplet, mon échantillon fossile cadre bien mieux avec les spécimens de cette espèce que j'ai sous les yeux qu'avec l'*A. Noæ*, parce qu'il est beaucoup plus élargi en arrière que cette dernière espèce. C'est une variété, à côtes moins fortes que d'ordinaire.

9. *A. imbricata*, Brug., 1789, Encycl. méth., vers, p. 98. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 11, fig. 73. — *A. truncata*, Reeve, Monogr. Arca, pl. 11, fig. 74? — *A. biangula*, Bast. (p. p.) — *A. umbonata*, Lam., Duj. (p. p.), Desh. (p. p.) — non *A. imbricata*, Poli. — Non *A. umbonata*, Hørn, (p. p.) — Le Mussole, Adans, Senég., pl. 18, f. 9. — *A. retusa*, Lam., Anim. s. v., 2^e édit., 6, p. 464.

Espèce très polymorphe, mais néanmoins facilement reconnaissable à sa forme raccourcie et trapue, à ses côtes beaucoup plus fines et serrées vers la carène que sur les côtés, à sa carène élevée, mais assez obtuse, à son côté postérieur très-concave, muni de grosses côtes assez régulières, enfin à son aire cardinale large mais peu allongée, ne portant d'ordinaire que sur sa partie antérieure quelques sillons en chevrons. Les crochets sont d'autant plus bombés et élevés que la coquille est raccourcie.

D'après la diagnose et la synonymie de l'*A. retusa* que Lamark a données, je ne doute pas que son espèce ne soit qu'une variété individuelle de l'*A. imbricata*. Je penche de même fort à considérer l'*A. truncata* de Sow. comme une autre variété individuelle et allongée du type inconstant dont j'ai près de cent exemplaires sous les yeux.

10. *Arca Grundensis*, May.

A. umbonata, Lam. sec. Hørn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 322, (p. p.) pl. 42, fig. 1 et 3. (non fig. 2, non Lam.)

La diagnose détaillée et les excellentes figures du présent type que M. Hørnes a données me dispensent d'en faire une nouvelle description. Voisine en effet de l'*A. imbricata*, cette espèce s'en distingue plus que suffisamment par sa forme oblique et penchée en avant, par ses côtes postéro-médianes

très-fortes et distantes, par ses crochets peu saillants, toujours usés, et par son aire cardinale couverte de sillons singulièrement nombreux et serrés.

J'avoue ne savoir trop que faire de la figure 2 de la planche citée, si ce n'est pourtant une variété de l'A. Noæ.

11. Arca tetragona, Poli, 1795, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 12—13. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 15, fig. 100. — Weinkauff, Mollusk. Mittelm., 1, p. 192. — A. navicularis, May., Azor. und Madeir., p. 37. — Non A. navicularis Brug.

N'ayant, en 1864, point encore vu sous son vrai nom l'A. imbricata de Bruguière, je prenais pour elle l'Arche des environs de Bordeaux et de Tours qui décidément n'est rien autre que l'A. Noæ, et je réunissais à l'A. tetragona les spécimens de ces contrées qui appartiennent de fait à l'A. imbricata. Voilà comment j'ai pu dire alors que l'A. tetragona apparaissait avant l'A. Noæ, tandis que c'est le contraire qui a lieu.

Assez voisine de l'A. imbricata, cette espèce en diffère constamment par sa taille de beaucoup moindre, par ses crochets moins renflés, plus pointus, et avant tout par sa carène aiguë et par ses dents plus fortes et moins nombreuses.

Ne pouvant juger de l'A. britannica que d'après la seule figure que Reeve en donne, j'ignore s'il faut le considérer comme espèce ou comme variété de l'A. tetragona. Il en est de même de l'A. ocellata.

12. Arca interposita, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 892, pl. 67, f. 11—13.

13. Arca globulosa, Desh., 1826, Coq. foss. Paris, 1, p. 209, pl. 33, f. 4—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 893.

14. Arca scapulina, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 221. — Desh., Coq. foss. Paris, 1, p. 216, pl. 33, f. 9—11; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 898. — Non A. scapulina, Bast.

15. Arca Okeni, May., 1857, Journ. de Conchyl., p. 185, pl. 14, f. 7—8.

Dans la diagnose de cette espèce que j'ai donnée, j'ai passé sous silence un caractère important, puisqu'il est commun à

toutes les espèces du groupe, je veux parler de la petite côte placée dans l'intervalle des côtes ordinaires. La figure non plus, trop peu soignée, ne rend pas ce caractère de famille.

16. *Arca anceps*, May,

A. testa trapeziformi, transversa, ventricosa, subobliqua, valde inæquilaterali, multicosata; costis inæqualibus, costula multo minore interposita, anticis minoribus, obtusiusculis, mediis posticisque elevatis, rotundatis, intersticiis subæqualibus, omnibus striis incrementi valde inæqualibus, rugoso-tegularis; latere antico declivi, attenuato, rotundato; postico elongato, paulum dilatato, obtuse carinato, compresso, perpendiculariter truncato, hiantulo; palliarum perpaulum sinuoso et hiantem; umbonibus acutiusculis, remotis, obliquis; area magna, ovato-lanceolata, antice transverse sulcata, postice longitudinaliter striata; lamina cardinali fere recta, angusta; dentibus tenuibus, satis densis, mediis rectis, lateralibus obliquis. — Long. 25, lat. 15 millim.

N'étant jamais allé moi-même à Semblançay, et n'ayant point d'autres fossiles de cette localité sous la main, j'ignore et ne puis établir par la comparaison de la roche et de la teinte des fossiles, si cette Arche qui a appartenu à Dujardin, provient bien réellement de la localité indiquée, la seule de la Touraine où le falun est à l'état de marne. Quoique voisine de l'A. Okeni, quant à la forme générale et aux côtes, l'espèce nouvelle a quelque chose d'étrange sinon d'étranger, et elle se rapproche déjà beaucoup du groupe des Arches en bateau, par son bâillement et par son aire cardinale. Ayant, tant à Zurich qu'à Paris, fait de vaines recherches pour la déterminer, je crois désormais ne pas trop me risquer en la décrivant comme nouvelle.

Il n'est pas encore prouvé que la localité de Semblançay soit exactement du même âge que les faluns de la Touraine. Ne serait-elle pas un peu plus récente et même du même âge que celle de Sceaux près d'Angers?

17. *Arca cardiiformis*, Bast., 1825, Mém. Soc. Hist. Nat.

Paris, 2, p. 76, pl. 5, f. 7. — Desh., in Lam. Anim. s. vert., 2^e édit., 6, p. 480. — Non *A. cardiiformis*, Høern.

18. Arca Moltensis, May.

A. cardiiformis, Bast. sec. Høern., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 331 (synon. excl.), pl. 43, f. 3—5. (non Bast.)

La différence de forme entre l'*A. cardiiformis* de Bordeaux et son analogue de Vienne est trop considérable, et les exemplaires moyens termes sont trop peu nombreux pour que l'on puisse considérer ces deux types comme de simples variétés.

19. Arca idonea, Conr., 1832, Foss. Shells Tert. North-Am., p. 16, pl. 1, f. 5.

20. Arca aquitana, May., 1861, Journ. de Conchyl., p. 362.

21. Arca Guembeli, May.

A. testa ovata, transversa, paulum ventricosa, inæquilateralis; costis 24, intersticiis paulo laetioribus, planulatis, sulco humili bipartitis, fere lævigatis; lateribus attenuatis, rotundatis; antico brevioribus; umbonibus tumidis, recurvis; arca mediocri, sublanceolata, sulcata; dentibus numerosis, satis tenuibus. — Long. 20, lat. 14 millim.

La forme ovale de cette petite espèce, sa légère compression et ses côtes peu nombreuses, un peu espacées, bipartites et à peu près lisses la distinguent de l'*A. turonica*, avec laquelle elle a le plus de rapports.

Les marnes à Gyrènes de la Haute-Bavière, que cette espèce caractérise, appartiennent sans contredit à la partie moyenne de l'Étage aquitain; mais il n'est pas encore possible de synchroniser leurs puissantes assises, couche par couche, avec celles bien moins épaisses qui constituent le type français de l'Étage.

22. Arca turonica, Duj., 1837, Mém. Soc. géol. France, 2, p. 267, pl. 18, f. 16. — Høern., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 332, pl. 44; f. 2.

Quoique moins variable que la plupart des espèces communes, celle-ci n'en est pas moins sujette à la loi naturelle et

se modifie à la longue dans plusieurs sens. Par de rares individus plus ou moins raccourcis, elle passe à l'*A. aquitanica*. Par d'autres, qui s'aplatissent peu à peu et dont les côtes deviennent planes et lisses, elle se marie avec l'*A. Breislacki*. Enfin, la variété un peu allongée et oblique, légèrement élargie en arrière et à côtes plus planes et plus larges que d'habitude, qui caractérise les faluns des environs de Nantes, court évidemment vers l'*A. pectinata*.

23. *A. firmata*, May.

A. testa magna, subtrapeziformi, transversa, paululum obliqua, inæquilatèrali, ventricosa, crassa et solida; costis 37, plano-convexis, anticis intersticiis æqualibus, obscure crenatis, posticis dilatatis, sublævigatis, intersticiis sublamellosis; latere antico leviter attenuato, rotundato; postico subcarinato, depresso, oblique truncato et obtuse angulato; palliari et cardinali parallelis; umbonibus tumidis, recurvis; area magna, ovato-oblonga, sulcis irregularibus, angulosis, instructa; dentibus numerosis, densis, fere omnibus rectis. — Long. 80, lat. 50 millim.

Voici une espèce dont personne ne mettra en doute la parenté avec l'*A. turonica*, car ce n'en est qu'une exagération, du double ou triple plus grande, et qui pour le reste se distingue à peine de son prédécesseur par des côtes un peu plus nombreuses et plus aplaties. Elle se rapporte à l'*A. turonica* exactement comme le *Pectunculus Fichteli* au *P. obovatus*.

24. *A. Burdigalina*, May., 1861, Journ. de Conchyl., p. 367, pl. 15, f. 14. — *A. subscapulina*, Orb., Prodr., III, p. 123? (nomen.)

Je présume bien aujourd'hui que c'est cette espèce que Bastérot a confondue avec l'*A. scapulina*, malgré les grandes différences qui séparent les deux types, mais je ne suis pas sûr du fait, ne connaissant point l'espèce de Mérignac; et comme ni Bastérot ni Orbigny ne se sont donnés la peine de décrire leur type, je pense avoir eu grand'raison de donner un nouveau nom au mien.

Les *A. Burdigalina* que j'ai citées des environs de Lucerne ne sont décidément que de tout jeunes *A. Fichteli*.

25. *A. Breislacki*, Bast., 1825, Mém. Soc. Hist. nat. Paris, 2, p. 76, pl. 5, f. 9. (var) — Hørn, Fossil. Mollusk. Wien, 2, p. 326 (excl. synonym. plur.), pl. 42, f. 5. — *A. umbonaria*, May., Journ. de Conchyl., 1861, p. 363.

De nouvelles recherches en Touraine m'ont procuré un si grand nombre d'individus reliant au type ordinaire la variété à têt épais et à crochets très développés que j'avais distinguée comme espèce, qu'il n'est plus logique de la citer à part. Certains traits de famille font présumer que cette variété est un bâtard de l'*A. turonica*.

26. *Arca pectinata*, Broc., 1814, Conch. foss. subap., 2, p. 467, pl. 10, fig. 15. — *A. Breislacki*, Bast. sec. Phil. Sic., 1, p. 60, pl. 5; f. 1; 2, p. 43. (non Bast.)

Cette Arche est assez variable, plus ou moins allongée, aplatie et oblique et s'approche ainsi tantôt de l'*A. turonica*, tantôt même de l'*A. mytiloides*. Les jeunes se distinguent souvent par une forme moins inéquilatérale et moins oblique que les individus adultes, et pourraient quelquefois prêter à l'erreur. L'*A. emarginata*, Sow., du golfe de Californie, est l'analogue vivant de cette espèce, et l'*A. aviculiformis*, May. (*aviculoides*, Reeve), de l'Amérique du Sud, en est aussi assez voisine.

27. *Arca Darwini*, May.

A. testa ovato-oblonga, subobliqua, ventricosa, inæquilateraliterali; costis 30, complanatis, sublævigatis, posticis dilatatis; intersticiis angustis, profundiusculis, transversim sulcato-lamellosis; latere antico brevi, subattenuato, rotundato; postico compressiusculo, paulum dilatato, oblique subtruncato, obtuse angulato; umbonibus tumidis, obliquis, recurvis; area mediocri, elliptico-lanceolata, parcisulcata; dentibus minutis, densis. — Long. 28, lat. 17 millim.

Voisine des *A. scapha* et *maculosa*, cette espèce s'en distingue par sa taille de beaucoup moindre, par sa forme plus

étroite et par ses côtes moins nombreuses, plus larges en proportion.

28. Arca Syracusensis, May.

A. testa ovato-elongata, obliqua, ventricosa, valde inæquilaterali; costis circiter 35, complanatis, sublævigatis; intersticiis angustis; latere antico brevi, attenuato; postico elongato, plus minusve dilatato, subtus compresso, oblique truncato, obtuse angulato; palliari arcuato; umbonibus anticis, tumidis, obliquis; area latiuscula, ovato-lanceolata. — Long. 54, lat. 30 millim.

Par sa convexité et ses crochets renflés et obliques, cette Arche se rapproche de l'A. Darwini, mais sa forme plus allongée, ses crochets plus élevés et son aire cardinale élargie l'en distinguent suffisamment.

29. Arca mytiloides, Broc., 1814, Conch. foss. subap., 2, p. 477, pl. 11, fig. 1. — Phil., Sic., 1, p. 59; 2, p. 43.

30. Arca girondica, May.

A. sulcicosta Nyst., Coq. foss. Belg., 1, p. 257, pl. 18, f. 9? — A. Fichteli, Desh. sec. Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, pl. 44, f. 1.

A. testa ovato-transversa, plus minusve ventricosa, inæquilaterali, subtenui; costis 32, quadratis, complanatis, interdum sulco humili bipartitis, anticis obscure crenulatis; intersticiis costis modo angustioribus, modo latioribus, planis, transversim irregulariter sulcatis; latere antico brevior, rotundato; postico obtuse subrostrato; umbonibus tumidiusculis, obtusis; area mediocri, elongata, sulcis longitudinalibus, regularibus, medio angulatis instructa; lamina cardinali angusta, dentibus brevibus, numerosis. — Long. 58, lat. 35 millim.

Je suis à peu près certain que cette espèce est la même que celle que M. Nyst a appelée sulcicosta; mais, comme ce nom est mal formé, qu'il n'est pas émendable et que le nom de sulcato-costata que l'on pourrait lui substituer, tout en étant au fond nouveau, serait mal appliqué à l'espèce, puisque d'ordinaire celle-ci n'a pas les côtes bipartites. je me suis per-

mis de le remplacer par une appellation que l'espèce mérite par son abondance dans le département de la Gironde.

De forme assez variable, comme toutes les espèces vulgaires, l'*A. girondica* court par ses modifications extrêmes vers plusieurs espèces qui lui succèdent ou la remplacent: *A. latissulcata*, *A. helvetica*, *A. Fichteli*, *A. diluvii*. Néanmoins, il est presque toujours facile de la distinguer, grâce à sa forme allongée, à ses crochets médiocres et à ses côtes anguleuses, peu serrées et presque lisses.

31. *A. Tournouëri*, May.

A. testa ovato-cuneata, transversa, valde ventricosa, subcontorta, inæquilaterali, crassa et solida; costis 24—26, validis, nodoso-crenatis; intersticiis latioribus, plano-concavis, transversim tenuistriatis; latere antico brevioris, dilatato, rotundato; postico angustioris, obtuse angulato; umbonibus tumidis, plus minusve exaltatis, contortis, involutis; area majuscula, ovato-oblonga, sulcis longitudinalibus, angulosis, instructa; lamina cardinali satis crassa; dentibus longiusculis. — Long. 45, lat. 30 millim.

Au premier abord, l'on pourrait confondre cette Arche avec l'*A. girondica*, mais en réunissant plusieurs exemplaires des deux espèces, on leur reconnaît des caractères différentiels de valeur plus que suffisante pour en faire des types distincts. La comparaison des diagnoses suffit pour s'orienter à cet égard.

32. *Arca Fichteli*, Desh., 1852, Trait. de Conchyl., 2, p. 360. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 329, pl. 43, fig. 1—2. (non pl. 44, fig. 1) — Fichtel, Nachr. Verst. Grossf. Siebenbürg. p. 42, pl. 4, f. 5.

33. *Arca helvetica*, May., 1857, Journ. de Conchyl., p. 183, pl. 14, f. 1. — Bronn, in Hartung, Azoren, p. 126, pl. 19, f. 13. — *A. Fichteli*, May., Azor und Madeir., p. 35.

Plus je compare à l'*A. helvetica* mes exemplaires variants de l'*A. girondica* réunis sous le numéro f. 1333, plus leurs tendances vers cette espèce me paraissent manifestes, et si à cette heure les passages d'une espèce à l'autre ne sont pas

encore insensibles, il ne faut pas non plus oublier que l'*A. helvetica* fait encore défaut dans les couches inférieures de l'Etage helvétique.

Tout en reconnaissant aujourd'hui que l'on doit tenir les *A. Fichteli* et *helvetica* séparés, je ferai de nouveau remarquer que ces deux espèces passent l'une à l'autre dans la Mollasse suisse, et que, particulièrement aux environs de Lucerne et de Berne, il n'est pas fort rare de trouver des exemplaires parfaitement ambigus et moyens-termes entre les deux types. Ces deux types sont deux modifications différentes de l'*A. girondica* dans deux ou plusieurs bassins différents.

Le Musée de Zurich possède une valve d'Arche récente que je ne puis pas distinguer de l'*A. helvetica*. Je n'ai rien trouvé de semblable ni dans Reeve, ni dans les autres auteurs : Philippi, Hanley, etc.

34. *Arca latusulcata*, Nyst., 1843, p. 256, pl. 18, f. 8. — *A. anomala*, Eichw., Naturh. Skizze, p. 211?; Leth. ross., 3, p. 78, pl. 4, fig. 12?

Tandis que la plupart de mes spécimens vont parfaitement à la figure citée, sauf toutefois que leurs côtes sont moins larges et moins rapprochées, les deux individus belges que j'ai sous les yeux, un peu différents l'un de l'autre, se distinguent du type par leur forme plus transverse et par leurs crochets obliques. Ils prouvent ainsi que l'espèce est assez polymorphe. Par l'épaisseur remarquable de leur têt, ces deux échantillons tendent de leur côté vers l'*A. crassissima*.

35. *Arca diluvii*, Lam., 1819, Anim. sans vert., 6, p. 45. — Bronn, Leth. géogn., 2^e édit., pl. 39, f. 2. — Goldf., Petref. Germ., p. 143, (p. p.), pl. 122, fig. 2. — Hœrn., foss. Moll., Wien, 2, p. 333, (p. p.), pl. 44, fig. 3. — *A. didyma*, Broc., Conch. foss. subap. 2, p. 479, pl. 11, fig. 2. (pulla) — *A. antiquata*, Broc., Phil. (p. p.). — *A. neglecta*, Mich.^u. — Non *A. antiquata*, Poli.

Parmi les nombreuses modifications auxquelles cette Arche est sujette, quelques-unes se font remarquer par une certaine constance et constituent des sous-espèces. Telle est la variété

transverse et oblique, à têt épais et à côtes serrées, plano-convexes et simplement striées en travers, que j'ai appelée var. *mitis*. Telle est la variété *Saxulensis*, qui rappelle l'*A. girondica* par sa forme un peu aplatie, par ses côtes étroites et carrées et par ses interstices larges et planes. Telle est surtout la variété *danubiana*, remarquable par sa forme en coin, par ses crochets très forts et tordus et par ses côtes serrées. Enfin il y a des individus globuleux, d'autres singulièrement obliques, d'autres subcylindriques, mais ce ne sont que des modifications individuelles et qui n'ont pas fait souche.

36. *Arca cuculliformis*, Eichw., 1830, *Naturh. Skizze*, p. 211; *Leth. rossica*, 3, p. 76, pl. 4, fig. 11. — *A. antiquata*, E. Sism., *Syn. meth.*, 2^e édit., p. 16. — Non *A. diluvii*, Dubois. — Non *A. antiquata*, L.

Si le présent type n'avait pas été décrit par Eichwald, je ne l'aurais distingué que comme sous-espèce, car il est vraiment trop voisin de l'*A. diluvii* pour constituer une espèce à part. Et pourtant, cette forte variété, de forme raccourcie et carrée, souvent assez régulière, court à côté de l'*A. diluvii* à travers quatre Etages, sans se confondre avec lui par des modifications trop multipliées, et il est presque toujours si facile de le distinguer, que je n'ai pas été embarrassé un instant par un seul de mes exemplaires. Comment, en présence de pareils faits, le savant ne serait-il pas en droit de se demander quest-ce que l'espèce, ou plutôt obligé de reconnaître, que l'espèce est une abstraction élastique, variant d'extension suivant les classes et même suivant les genres et les groupes naturels?

37. *Arca hungarica*, Hørn., 1866, *Foss. Mollusk. Wien*, 2, p. 335, pl. 44, fig. 5.

38. *Arca arata*, Say., 1834? *Journ. Acad. nat. Sc. Philad.*, 4, p. 138.

39. *Arca Polii*, May.

A. antiquata, Lin. sec. Poli, *Test. utriusq. Sic.*, 2, p. 146, pl. 25, fig. 14—15. — Payr., *Cat. Mollusk. Corse*, p. 61. —

re insectes, et les plus cubies, qui
sont les plus communes, et qui
se heurtent.

Tout en regardant les insectes, on
peut remarquer

deux espèces, et
et que, lorsqu'on

il n'est pas facile de
sont vides et ne peuvent

reposer sur deux modifications
deux ou plusieurs barres.

Le Musée de Zurich possède
je ne pu pas distinguer de

de la variété et dans l'ordre
de H. H. H.

34. *Arcanulenta*, Nye, 1810, *Trans.
Am. Ent. Soc.*, vol. 1, p. 127.

On dit que la plupart de nos espèces
figure 110, sont vides que les

et sont rapprochés, les deux
des yeux, un peu différents l'un

de l'autre par leur forme plus ou
moins ovales. Ils peuvent être que

un peu, et l'épaisseur remarquable de
l'abdomen de leur tête vers l'A.

35. *Arcanulenta*, Latr. 1810, *Ann. Soc.
Ent. Paris*, 2^e éd., pl. 39, f. 2.

— H. H. H., p. 111, et pl. 122, fig. 2. — H. H. H.,
p. 111, et pl. 11, fig. 3. — A. del.

— H. H. H., p. 179, pl. 11, fig. 2, (pelle). —
H. H. H., p. 11. — A. neglecta, M. H. H., — N.

Parmi les nombreuses modifications
de cette espèce, quelques-unes se sont rem-

placées et instituent des sous-espèces.

110

110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120

transverse et obli-
convexes et
var. milis.
gironde
et carree
surtout le
par se
Enfin
obli-
meu

211

Sism.

— Non

Si le p
ne l'aurait q
ment trop v
a part. Et po
et carree, souve
à travers quatre l
modifications trop
cile de le distinguer
par un seul de mes
pareils faits, le savent
quest-ce que l'espece,
l'espece est une abstracti
vant les classes et même
naturels?

27. Arca hungarica

2. p. 335, pl. 88, fig. 8.

28. Arca arata, Say

4. p. 138

29. Arca Felti, V

X. antiquata, Lin

pl. 25, fig. 10-15.

Phil., Sic., 1, p. 59, pl. 5, fig. 2. (non Lin.) — A. diluvii, Lam. sec. Desh., in Lam., Anim. sans vert., 2^e édit., 6, p. 471. — Phil., Sic., 2, p. 43 (p. p.) — Weinkauff, Conch. des Mittelm., 1, p. 198 (p. p.) (non Lam.)

J'ignore si l'A. diluvii existe encore et s'il faut y rapporter l'Arche des côtes méditerranéennes de l'Espagne et de la France, citée sous ce nom ou sous celui d'A. antiquata. J'en doute et je pense que toute la synonymie concernant l'espèce récente, réunie en dernier lieu par M. Weinkauff, se rapporte à l'espèce actuelle. Celle-ci, dont j'ai cinq spécimens fossiles et trois individus récents sous les yeux, diffère assez de l'A. diluvii pour ne pas même appartenir au même groupe. C'est une coquille assez épaisse, à têt compacte et fort solide, tandis que celui de l'A. diluvii ne l'est que médiocrement; elle est courte et ramassée, obliquement quadrangulaire, ce qui n'est pas le cas chez l'A. diluvii type; elle est en général plus globuleuse et a les crochets beaucoup plus forts et élevés, plus obliques, que cette espèce; son côté postérieur n'est pas arrondi, comme dans l'autre type, mais tronqué obliquement; ses côtes sont moins nombreuses (au nombre de 26 au lieu de 30 à 31), plus élevées et plus arrondies, couvertes de granulations plus irrégulières, plus étroites et plus saillantes; enfin, l'aire cardinale est proportionnellement plus courte, et ses sillons forment un angle plus aigu que chez l'A. diluvii.

Cette espèce très distincte est du reste assez variable et pas un de mes exemplaires n'est parfaitement identique à l'une ou l'autre des figures citées.

40. Arca lamellosa, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 872, pl. 69, fig. 4—9.

41. Arca clathrata, DeFr., 1816, Dict. sc. nat., suppl., p. 115 — Bast., in Mém. Soc. Hist. nat. Paris, p. 75, pl. 5, fig. 92. — Hørnes, Foss. Mollusk. Wien, 1, p. 340 (p. p.) pl. 41, fig. 10? — A. gradata, Reeve, Monogr. Arca, pl. 14, fig. 92. — A. donaciformis, Reeve, ibid., pl. 16, fig. 101. — A. divaricata,

Reeve, *ibid.*, pl. 16, fig. 108 et 112. — *A. contorta*, Desh., *Anim. s. v. foss.* Paris, t, p. 874, pl. 63, fig. 29—32.

J'ai avec mes doubles au juste deux cents exemplaires de cette espèce sous les yeux; or, voici les faits que l'étude de ces matériaux me permet de constater:

1° *L'A. clathrata* est une espèce éminemment polymorphe, sous le triple rapport de la forme, du nombre des côtes longitudinales et de celui des côtes transverses; mais toutes ces variétés sont reliées entr'elles par tant de nuances, qu'avec la meilleure volonté, l'on ne peut pas distinguer des types, dès que l'on en a une série d'exemplaires un peu nombreuse.

2° *L'A. contorta*, de l'Étage bartonien, n'est qu'une légère variété de *L'A. clathrata*, à côtes rayonnantes nombreuses, variété comme il s'en trouve d'identiques dans les trois Étages aquitainien, langhien et helvétien et même de fort semblables dans l'Océan indien.

3° *L'A. clathrata* ne remonte pas en Europe jusque dans l'Étage astien, mais y est remplacé par *L'A. pulchella*.

4° Les trois types distingués par Reeve ne sont que des variétés de forme, qui se retrouvent toutes trois fossiles et se fondent les unes dans les autres dans presque chaque localité.

5° En général, plus les spécimens de l'espèce sont anciens, géologiquement parlant, plus ils ont de côtes rayonnantes, et ce sont ceux provenant des Étages helvétien et tortonien qui en ont le moins; mais il y a beaucoup d'individus qui font exception à cette règle, et il est impossible de faire des espèces d'après le nombre des côtes rayonnantes: il faudrait en faire une pour chaque côte de plus.

6° Quelques spécimens tourangeaux imitent parfaitement la forme de *L'A. lamellosa* et ne se distinguent de cette espèce que par leurs côtes moins nombreuses et leurs écailles moins distinctement imbriquées. Néanmoins, eux aussi sont intimement reliés aux autres variétés.

7° Le groupe de *L'A. clathrata* ayant pour caractères l'ex-

De forme semblable à l'*A. asperula*, mais cependant moins inéquilatérale, cette belle espèce s'en distingue par ses ornements et ne lui est pas voisine. C'est sans-doute auprès de l'*A. filigrana* qu'elle doit se placer, mais elle en diffère, en outre de sa forme, par ses côtes des deux genres plus distantes, et par la forme de son côté antérieur,

Je dédie cette espèce à M. le capitaine Morlet, amateur zélé de conchyliologie, comme une faible marque de ma reconnaissance pour les nombreux fossiles qu'il m'envoie.

48. *Arca ornata*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 886, pl. 70, fig. 18—20.

Mon exemplaire accolé à un *Nummulina lævigata*, est identique à celui de M. Deshayes. C'est en faisant à Hermonville mon choix de *Nummulites* bien conservées que j'ai eu la chance de le recueillir.

49. *Arca appenzellica*, May.

A. testa ovato-cuneata, transversa, ventricosa, inæquilaterali; costis filiformibus, subæqualibus, numerosis, sulcisque incrementi distantiusculis eleganter clathrata; latere antico brevior, dilatato, rotundato; postico attenuato, obtuse carinato, oblique truncato, acutangulato; palliari paululum sinuoso; umbonibus validis, obtusis; area majuscula, ovato-acuta, sulcis nonnullis, medio angulatis, instructa. — Long. 30, lat. 16 millim.

Espèce très voisine de l'*A. nivea* type, tel que le donne Reeve et qu'il se trouve au Musée de Zurich, mais qu'il serait néanmoins audacieux d'identifier, vu sa taille de beaucoup moindre, son niveau géologique et son état de conservation qui pourrait prêter à l'erreur.

50. *Arca Vandenhekei*, Bell., 1851, Mém. Soc. géol. France, 2^e sér., 4, p. 251, pl. 19, fig. 8.

51. *Arca scabrosa*, Nyst., 1847, Tabl. synopt. des Arches, p. 64, et Mém. Acad. Belg., 22. — *A. rudis* Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 210, pl. 33, fig. 7—8; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 874. — Sandb., Mainz. Tertiärb., p. 352, pl. 29, fig. 1. — (Non *A. (C.) rudis* Sow., Janvier 1824) — *A. trapezina*,

Lam., Anim. sans vert., 2^e édit., 6, p. 467? — Reeve, Monogr. Arca, pl. 15, fig. 103? — *A. nivea*, May., Azor. und Madeir., p. 37. — Non *A. nivea*, Chemn. — Non *A. Helbingi*, Brug. — Non *A. sinuata*, Lam.

L'*A. scabrosa* est l'un des extrêmes d'un groupe d'espèces dont l'*A. nivea* est l'extrême opposé; mais quoique ces modifications d'un même type soient reliées entre elles par toute une série de formes intermédiaires, — *A. cœlata*, *A. trapezina*, *A. sinuata*, *A. lima*, *A. bullata*, *A. candida* — les passages que l'on observe de l'une à l'autre ne sont décidément ni assez nombreux ni assez embarrassants pour nécessiter leur réunion sous un nom commun.

L'espèce semblable à l'*A. nivea* que M. Sandberger cite du moulin de Cabannes à St. Paul, m'est complètement inconnue; mes spécimens de l'*A. scabrosa* de cette localité vont parfaitement aux deux variétés, l'élargie et l'étroite, que j'ai recueillies à Auvers. Mais il n'y aurait rien de surprenant que le type de l'*A. nivea* se retrouvât dans les faluns, puisqu'il existait déjà pendant la période nummulitique.

52. Arca bullata, Reeve, 1844, Proc. Zool. Soc.; Monogr. Arca, pl. 16, fig. 107.

Mon exemplaire, d'une conservation parfaite, n'a que vingt-et-un millimètres de long; il est un peu atténué du côté antérieur, et ses côtes postérieures sont un peu plus faibles et de deux plus nombreuses que celles de l'échantillon figuré par Reeve; mais comme à cela près, il y a identité complète entre les deux spécimens, je ne puis faire autrement que de les réunir.

L'habitat actuel de cette belle espèce est inconnu. D'après son facies et ses analogies, il est à présumer qu'elle provient de l'Océan Pacifique.

53. Arca candida, Gmel., 1788, Linné, Syst. Nat., édit. 13, p. 3311. — *A. Helbingi*, Brug., Encycl. méth., Vers, 1, p. 99. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 14, fig. 90. — *A. candida* Helbingi, Chemn. Conch., 7, pl. 55, fig. 542.

Cette espèce se distingue de l'*A. scabrosa* avant tout à ses crochets plus petits et à ses côtes inégales, couvertes de petites nodosités transverses. L'exemplaire incomplet que j'ai trouvé à Turin concorde dans tous ces détails avec l'excellente description de l'espèce que Reeve a donnée.

Le nom d'*A. candida* Helblingi n'étant pas systématique, force est de choisir le premier nom venu après.

54. *Arca Edwardsi*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 884, pl. 66, fig. 21—23.

55. *Arca amygdaloides*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 882, pl. 66, fig. 9—11.

56. *Arca Bernayi*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 885, pl. 65, fig. 24—26.

57. *Arca asperula*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 883, pl. 66, fig. 4—6.

Des deux spécimens de cette rare espèce que j'ai eu la bonne fortune de trouver à Auvers, l'un est à peu près typique, tandis que l'autre, quoique inséparable du premier, a presque la forme de l'échantillon de l'*A. Bernayi* figuré par M. Deshayes. En présence de l'analogie des autres caractères, ce seul fait démontre que les deux espèces sont proches parentes dans le sens réel du mot.

58. *Arca Genei?* Bell., 1851, Mém. Soc. géol. France. 2^e sér., 4, p. 251, pl. 19, fig. 13.

Le mauvais état de mon échantillon ne me permet pas de le citer sans un gros point d'interrogation.

59. *Arca tiroliana*, May., 1861, Gumbel, Géol. Beschreib. Oberbay., p. 672.

A. elongato-transversa, angusta, compressa, inæquilaterali, costulis radiantibus validiusculis, minoribus interdum alternantibus, anticis et posticis crassioribus, distantioribus, granosis, sulcisque incrementi nonnullis subclathrata; latere antico brevior, paulum depresso, rotundato; postico elongato, subcarinato, oblique subtruncato, obtuse angulato; palliari leviter si-

nuato, cardinali parallelo; umbonibus tumidiusculis, obtusis. — Long. 40, lat. 18 millim.

En citant cette espèce inédite, et plusieurs autres tout aussi nouvelles, M. Gümbel s'est permis de s'attribuer une part à leur dénomination, en ajoutant son nom d'auteur au mien; le fait est cependant qu'il m'envoya en 1859, sans déterminations aucunes, la plupart des fossiles recueillis par lui à Hæring et que je les lui renvoyai dénommés, après en avoir fait la liste dans un de mes cahiers reliés. Plus tard, nous fîmes ensemble une nouvelle révision de la faune de Hæring, et c'est alors que M. Gümbel proposa quelques noms, en outre de ceux qu'il s'attribue à juste titre à lui tout seul. Si M. Gümbel m'avait alors averti de son intention de publier nos listes, j'aurais de grand cœur accepté sa participation aux noms d'espèces, mais j'y aurais en tout cas mis la condition que les déterminations fussent faites avec plus de soin et que les noms nouveaux fussent accompagnés de diagnoses latines. Du reste, l'on peut dire que la plupart de ces espèces nouvelles sont encore inédites, car quelques mots en allemand, le plus souvent comparatifs et inexacts, ne constituent plus aujourd'hui une diagnose valable.

La présente espèce n'a rien à faire avec le groupe de l'*A. clathrata*, mais elle a sa place près des *A. asperula* et *Genei*, dont elle se distingue par son réseau de côtes plus grossier.

60. *Arca distinctissima*, May.

A. striatula, Münst. sec. Schaffh., Südbay., Leth. geol.²⁰. p. 157, pl. 35, fig. 6. (non Münst.)

A. testa oblongo-transversa, oblique subquadrangulâri, angusta, ventricosa, medio oblique sinuata, valde inæquilatèrali; costis radiantibus tenuibus, numerosis, striis incrementi decussato-granosis; latere antico brevi, subtruncato, rotundato; postico elongato, paulum attenuato, subcarinato, obtuse truncato; palliari sinuoso, cardinali fere parallelo; umbonibus tumidiusculis, obtusis, obliquis; area latiuscula, oblonga, antice

dilatata, sulcis 8, approximatis, obtusissime angulatis, instructa.
— Long. 40, lat. 18 millim.

Espèce embarrassante et qui ne rentre dans aucun des grands groupes d'Arches barbues. Par sa forme, elle rappelle un peu les Arches en bateau, mais elle s'éloigne d'elles par les caractères de son aire cardinale. Il me semble en définitive qu'elle vient se placer dans le voisinage de l'A. lithodomus, dont elle à la forme étroite et oblique, la dépression dorsale et la troncature postérieure. Les quelques traces du têt qu'offrent près des crochets deux de mes exemplaires ne suffisent pas pour juger complètement de son mode d'ornementation.

L'on s'étonnerait à bon droit du tour de force par lequel M. Schaffhœutel a identifié cette espèce à l'A. striatula figurée dans Goldfuss, si l'on n'était habitué à ces écarts d'imagination de la part du phantasque savant bavarois. Il va sans dire que les stries longitudinales rendues dans le dessin cité ne sont que les impressions des côtes sur le moule de la coquille et ne ressemblent en rien à ses ornements superficiels.

61. Arca irregularis, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 208, pl. 32, fig. 9—10; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 880. — A. profunda, Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 207, pl. 32, fig. 3—4.

62. Arca planicosta, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 204, pl. 32, fig. 1—2 (senilis); Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 878. — A. condita, Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 878, pl. 66, fig. 7—8 et pl. 69, fig. 28—30. — A. articulata, Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 882, pl. 70, fig. 6—9. — Bissoarca duplicata, Dixon. Geol. Sussex, pl. 3, fig. 22. — An ead. sp.: A. appendiculata. Sow., Mém. Conch., 3, p. 135, pl. 276, fig. 3?

Après avoir perdu une demi-journée à chercher les différences spécifiques qui devraient distinguer les A. planicosta et condita, j'ai acquis la certitude absolue qu'il n'y en avait pas, et que l'A. condita, tel que M. Deshayes l'a limité en

dernier lieu, est le type d'une espèce, dont l'*A. planicosta* est une légère variété, chez laquelle les côtes sont un peu moins nombreuses et moins profondément bipartites, mais qui, même quant à ce caractère insuffisant, est reliée au type par une foule de nuances.

Quant à l'*A. articulata*, il va sans dire qu'il ne diffère en rien de maint exemplaire de l'*A. condita* type, quant à la forme et à la charnière, et qu'il ne se distingue de ce type que par ce léger caractère, d'avoir les côtes postérieures non bifides et par conséquent chargées de barres transverses au lieu de granules arrondies. Or, en étudiant soigneusement mes spécimens de l'*A. condita*, j'en ai trouvé beaucoup chez lesquels les côtes postérieures sont indistinctement bifides ou même intègres; j'en ai trouvé beaucoup d'autres, du type de l'*A. condita* comme de celui de l'*A. planicosta*, chez lesquels les stries d'accroissement s'élevaient en lames recouvrant les côtes à des distances égales, et enfin je suis tombé sur un exemplaire (le numéro V. e. 698) chez lequel ces deux caractères, d'avoir les côtes postérieures simples et les stries d'accroissement élevées et régulières, produisent exactement l'ornementation de l'*A. articulata*. Cette espèce n'est donc qu'une variété individuelle.

Enfin je me demande par quel caractère organique l'*A. appendiculata* peut bien se distinguer de l'*A. planicosta*. Qu'est-ce que signifient ces appendices antérieurs superposés à l'aire cardinale? Rien, je pense, et tout au plus un accident pathologique ou de fossilisation. Du reste, quand même l'*A. appendiculata* serait identique à l'*A. planicosta*, ce dernier nom, quoique postérieur à l'autre, devrait être préféré, parce que Sowerby, en fondant son espèce sur un caractère accidentel et en appuyant justement sur ce caractère, a annulé lui-même sa description et son médiocre dessin, puisqu'il a empêché de reconnaître l'espèce véritable.

63. *Arca Bonellii*, Bell., 1851, in Mém. Soc. géol. France, 2^e série, 4, p. 251, pl. 19, fig. 6. —

64. *Arca variabilis*, May.

A. Helblingi, Brug. sec. Reuss, Bull. séanc. Acad. Vienne, 39, p. 38, pl. 4. fig. 1. (non Brug.) — *A. barbata*, Lin. sec. May., Tertiärf. Azor. und Madeir., p. 35. (p. p.) — Hørn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 327 (p. p.) pl. 42, fig. 6-8, 11. (non Lin.)

A. testa plus minusve ovato-transversa, sæpe subtrapezi-formi, interdum oblonga, compressiuscula, medio leviter sinuata, inæquilaterali, fuscescente; costulis radiantibus numerosis, tenuibus, leviter undulosis, medianis raro bifidis vel alternantibus, anticis paulum validioribus, approximatis, posticis complanatis, bipartitis, omnibus striis incrementi irregularibus, decussato-granulosis; latere antico brevior, paulum attenuato, irregulariter rotundato, postico plus minusve dilatato oblique truncato, obtuse angulato; palliari sinuato, hiantulo; umbonibus obtusis, paululum obliquis; area ampla, striis confertis, angulatis, leviter undulosis, instructa; lamna cardinali late-arcuata; dentibus medianis minutis, extremis validis, obliquis. — Long. 85, lat. 50 millim.

Je ne connais l'*A. candida* ou *Helblingi* que d'après les figures qu'en ont données Chemnitz et Reeve et les diagnoses qu'en ont faites ces auteurs et Lamarck. En me fiant à ces indications, je me figure l'*A. candida* comme une espèce du groupe de l'*A. nivea*, très voisine de cette espèce, et ne s'en distinguant que par sa forme plus aplatie, son côté antérieur plus long, ses crochets moins élevés et son aire cardinale beaucoup plus étroite. Or, l'espèce abondante que j'ai sous les yeux me semble différer éminemment de l'*Arche* récente par sa coloration foncée, dont les traces non douteuses s'aperçoivent sur les beaux spécimens provenant de St.-Avit; par sa forme plus inéquilatérale, plus oblique; par ses côtes beaucoup plus fines et nombreuses que celles des espèces du groupe de l'*A. nivea*; par sa granulation plus fine; enfin par le nombre des côtes postérieures double ou triple de celui des *A. nivea*, *scabrosa*, *sinuata* etc. Bref, mon espèce me paraît venir se

placer non loin de l'*A. planicosta*, dont elle a quelquefois la forme et toujours les côtes postérieures aplaties et bifides. Si je devais néanmoins me tromper et que mon type fut identique à l'*A. candida*, l'on voudra bien m'excuser en raison de mon manque d'exemplaires récents de cette espèce.

La présence de cette espèce dans l'Étage astien et même dans le dépôt quaternaire de Pozzuoli devrait faire présumer qu'elle existe encore à l'époque actuelle; mais à quelle espèce récente faut-il la rapporter, si ce n'est pas l'*A. candida*?

(Suite au prochain cahier.)

Notizen.

Kleinere Mittheilungen von O. Heer.

1) Herr Prof. Moritz Wagner sagt in seiner interessanten Abhandlung: «Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen» der Spinner *Euprepia flavia* sei auf das Thal von Oberengadin beschränkt, und fügt in einer Anmerkung weiter folgendes bei: »ich selbst war so glücklich im Jahre 1850 die schöne Art, welche Esper vor 50 Jahren beschrieben und abgebildet hatte, deren Fundort aber unbekannt geblieben war, im Thal von Oberengadin, 5000' ü. M. wieder aufzufinden. Dieser Spinner scheint ausserhalb dieses geschlossenen Hochthales in Europa nirgends vorzukommen» (S. 33) und S. 36 spricht er die Vermuthung aus, dass diese *Euprepia flavia* in der Hochregion des Oberengadins aus der *E. villica* des südlichen Fusses der Alpen entstanden sei.

Hierauf erlaube mir zu erwiedern, dass die *Euprepia flavia* von Dr. Amstein bei Marschlins in Bündten entdeckt worden ist und von ihm den Namen *flavia* erhielt. Füssli

hat sie im Jahre 1779 beschrieben und eine schöne Abbildung gegeben (vergl. Magazin II. S. 70. Taf. I. Fig. 11). Amstein kannte auch die Raupe und gibt eine Beschreibung derselben. Esper hat sie drei Jahre später (1782) und viel schlechter abgebildet. Boreckhausen (Schmetterlinge S. 172) und Ochsenheimer (III. S. 338) geben die Schweiz als Vaterland an und im Gemälde der Schweiz, Cant. Graubünden, vom Jahre 1838 habe die Art unter den seltenen Bürgern Bündtens aufgeführt. Im Sommer 1849 fand ich sie im Oberengadin und habe die Fundstätte (den Kalkfels zwischen Samaden und Cellerina) den Entomologen bezeichnet. Sie ist seither hier sowohl, wie bei Bevers (wo ich sie ebenfalls schon 1849 gesehen habe) und an andern Stellen des Oberengadins vielfach gefunden worden, sie kommt aber auch im Oberwallis vor, und schon Ochsenheimer hat sie in Sibirien angegeben. Im entomolog. Museum des Polytechnikums sind zwei Exemplare aus Russland.

Es geht daraus hervor, dass Herr Wagner im Irrthum ist, wenn er glaubt, dass dieser schöne Schmetterling nur im Oberengadin vorkomme und dass er zuerst seine Heimat aufgefunden habe. Da er auch bei Marchlins, also im Tieflande, gefunden wurde, kann er nicht als eine Alpenform betrachtet werden und nach meinem Dafürhalten kann er nicht von der *E. villica* abstammen. Er steht, wie mir scheint, in Flügelschnitt, Farbenvertheilung und Flügelgeäder der *E. cajan* näher, mit welcher Art schon Dr. Amstein ihn zunächst verglichen hat. Ueberhaupt ist Herr Prof. Wagner in seinen Vergleichen nicht immer glücklich, so wenn er den *Carabus alpinus* als eine Hochalpenform des *C. sylvestris* betrachtet, da dieser (in der Form *nivalis* God.) dieselbe Höhenregion bewohnt, wie der *alpinus* (cf. meine Fauna col. helvet. S. 27) und wenn er sagt, dass alle alpinen Hipparchien u. s. w. uns überaus ähnliche Formen der Tiefregion ins Gedächtniss rufen, so wäre doch sehr zu wünschen gewesen, dass er diess nachgewiesen hätte. Wohl gibt es in den Alpen eine Zahl von Pflanzen- und

Thierarten, welche solchen des Tieflandes nahe stehen und von denselben abstammen mögen; aber Herrn Wagners Behauptung, dass alle Käfer und Schmetterlinge unserer alpinen Regionen als etwas veränderte Speciesformen von den gleichen Gattungen der mittlern oder tiefern Stufen erscheinen und dass jede Insektenart der Höhen an sehr nahe Verwandte der Tiefe erinnere, ist in dieser Allgemeinheit ausgesprochen jedenfalls unrichtig, wobei ich nur an die zahlreichen alpinen Nebrien, Pterostichen und Trechus-Arten erinnern will, welche im Tieflande keine Repräsentanten haben. Dasselbe gilt von den Pflanzen. Wo sind im Tieflande für die Aretien, Primeln, Soldanellen, Alpenrosen u. s. w. die Mutterpflanzen, von denen sie hergeleitet werden können? Und diess sind ausgezeichnete Typen, welche den Alpen eigenthümlich sind und nicht aus der arctischen Flora hergeleitet werden können.

2) Herr Prof. L. Agassiz hat sich von einer langen und schweren Herzkrankheit glücklich erholt und ist mit Erweiterung des grossartigen Museums in Cambridge beschäftigt.

3) Die Sammlung des Polytechnikums hat von Herrn Prof. Anderson in Stockholm eine fast vollständige Sammlung der bis jetzt in Spitzbergen gefundenen phanerogamen Pflanzen erhalten, welche zur Vergleichung mit unserer Alpenflora von grossem Interesse ist. Ohne Zweifel wird die neue schwedische Nordpol-Expedition, welche jetzt wahrscheinlich in Spitzbergen sein wird, dort viele lebenden und fossilen Pflanzen sammeln. Wie mir Prof. Nordenskiöld, der Führer dieser Expedition, mittheilte, wird er die Fundstätten der fossilen Pflanzen, welche in meiner Flora fossilis arctica beschrieben sind, besuchen und möglichst reiche Sammlungen von Pflanzenversteinerungen veranstalten. Nach einer brieflichen Mittheilung vom 19. Juli hat er an diesem Tage Tromsö verlassen und wird zunächst auf der Bäreninsel landen, um die dortigen Kohlenablagerungen einer genauern Untersuchung zu unterwerfen.

Ungfäll in Randa. — Das Jahr 1866 war nicht reichhaltig an Naturereignissen, wie man sonst hier von Seite des grossen Weisshorngletschers gewöhnt ist. Der Grund hievon ist nicht schwer zu errathen, weil es nämlich ein durchaus milder Winter war. Wohl aber ist der Winter von 1867 merkwürdiger an derartigen Phänomenen. Eines der Bedeutendsten ereignete sich am 15. Jenner 1867 in der Nacht am Morgen um 2 Uhr. Der dumpfe Wiederhall des Glockenhammers vom Kirchthurme schien den starren Nachbarn, droben im Eispallast, aufgerüttelt zu haben. Denn kaum vernahm ich, noch in meiner Ruhestätte halbwachend, dumpf und langsam vom Thurme herab 2 Uhr schlagen. als sich ein heftiger Windstoss an meinem Hause wahrnehmen liess. Mein erster Gedanke war, es hat sich ein gewaltiger Wind erhoben, der aus dem an vorhergehenden Tagen gefallenem grossen Schnee, ein gewaltiges Schneegestöber bilden wird. Ein zweiter und dritter noch stärkerer Windstoss konnte mich noch nicht auf den Gedanken bringen, dass es das Ungfäll sein möchte, sondern glaubte noch immer, es sei ein furchtbarer Schneesturm, weil wir an derartige Erscheinungen heuer ziemlich gewöhnt waren. — Als nun abermals durch einen starken, Haus und Bett erschütternden Stoss, in meinem Schlafgemach zwei Flügelfenster, eines auf der Südseite und das andere auf der Ostseite, aufgerissen wurden und ein dichter Gletscherstaub gewaltsam hineindrang, kam ich erst recht zur Besinnung, dass »General Weisshorn« von seiner hohen eisigen Residenz mir in so früher Stunde seine kalte und barsche Visite abstatte. Sogleich sprang ich vom Bette auf, um so schnell als möglich die Oeffnung zu schliessen, durch welche die schaurig kalte Gletscherluft hereindrang. Mehrere Male jedoch musste ich, in meiner nicht angenehmen Situation, dem hereinstürmenden Schneegestöber bald rechts, bald links ausweichen und ihm den Rücken zuwenden, um nicht athemlos zu werden, bevor ich vom Bette zum Fenster vordringen konnte. Endlich gelang es mir die Fenster zu schliessen und mich anzukleiden. Erbärm-

lich aber sah meine Wohnstube aus! Mein Bett war ganz durchnässt; der Boden, der Tisch, die Bücher und Alles was darauf lag, war mit so dichtem fein gesiebttem Gletscherstaub bedeckt, dass ich ihn mit einer Schaufel hinausschaffen musste. Nachdem ich endlich die Ordnung im Zimmer in etwas wiederhergestellt hatte, welche Seine Hochgeborenen General Weisshorn durch seine flegelhafte und unmanierliche Visite bei mir so schonungslos gestört hatte, nahm es mich auch wunder, wie er mit seinem wilden Heer beim Durchmarsch draussen werde gehaust haben. Welch seltsamer und doch schöner Anblick! Die schwarzen Holzhäuser waren blendend weiss gekleidet; aber von diesem herrlichen Winterkleide, in welches das Dorf Randa eingehüllt war, wehete mich eine eiskalte Gletscherluft an, so dass ich eiligst und schauernd vor Kälte mich in meine Wohnung zurückzog.

Die in die Vispe herabgestürzte Gletschermasse war sehr gross, weil sie durch den frisch gefallenen grossen Schnee bedeutend im Herabstürzen angewachsen und vergrössert wurde und dem Gletscherstaub mehr Kraft verschaffte. Der Nachfall von diesem Gletschersturz, der sich in den folgenden Tagen noch ereignete, vergrösserte am Hauptwasser (Vispe) die Schuttmasse so sehr, dass seit vielen Jahren so etwas hier nicht mehr gesehen worden; ja dass die Gewässer der Vispe auf mehrere Tage zurückgeschwellt wurden und einen blendenden Eissee bildeten. -- Zu gleicher Zeit herrschte nach dem grossen Schneefall eine so strenge Kälte, dass viele arme Vögelein tödlich erstarren. Schaarenweise liessen sie sich an Häusern und Scheunen nieder, um sich vor dem greulichen Hungertode zu retten. Viele giengen von selbst in die Häuser und viele liessen sich fangen und wurden dann mehrere Tage gefüttert. Aehnliche traurige Naturereignisse hatten auch an benachbarten Orten unsers Visperthales statt, die den strengen und schweren Winter im Jahre 1867 überall besonders bei uns merkwürdig machten. [J. M. Imboden.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

159) Die allgemeine Augsburger-Zeitung vom 7. Juni 1867 enthält einen kurzen Nekrolog des um die neuere Geometrie sehr verdienten Professor Georg Karl Christian von Staudt in Erlangen, in dem begreiflicher Weise auch von Steiner die Rede ist, ohne ihm aber die hohe Stellung anzuweisen, welche diesem als Geometer ganz ausgezeichneten Manne gebührt; es hat darum besagter Artikel auf verschiedene Freunde Steiner's einen bemühenden Eindruck gemacht: Sie mögen sich jedoch damit beruhigen, dass ein späterer Geschichtschreiber der Mathematik den Text desselben ungefähr ebenso richtig finden wird, als der Geometer die beigelegte Note.

160) Für den mit vollstem Rechte hochberühmten Uhrmacher Abraham-Louis Breguet (s. IV 220—222), vergleiche die ganz interessante Notiz in der «Histoire de trois ouvriers français: Richard-Lenoir, Abraham-Louis Breguet, Michel Brézin. Par le baron Ernouf. Paris 1867 in 8.» Es wird darin festgehalten, dass die Familie Breguet ursprünglich eine französische gewesen, und erst zur Zeit des Edictes von Nantes nach Neuenburg ausgewandert sei; als Todestag dagegen wird der 17. September 1823 bestätigt.

161) Die im Musée Neuchâtelois auf 40 Seiten gegebene Beschreibung der am 22. October 1866 in Neuenburg vorgenommenen «Inauguration de l'Académie de Neuchâtel et Pose de la pierre angulaire du nouveau Collège» bewahrt unter Anderm eine Rede des Professor Louis Favre auf, welche sehr interessante und detaillirte Nachrichten über Louis Bourguet (s. III 236—237) enthält.

162) Das Bündnerische Monatsblatt enthält manche natur- und kultur-historische Notizen von grossem Interesse, so dass hier eine kleine Blumenlese aus den mir eben vorliegenden Jahrgängen 1851—1861 derselben wohl gerechtfertigt scheinen dürfte:

1851, III. «Zu Anfang Februar fanden am südlichen Abhänge der Alpen eigenthümliche Bewegungen in der Atmosphäre

statt. Sie hatten Blitz und Donner, Erdbewegungen, Brandungen und Stromschwellen, starke Schneefälle u. a. zur Folge. Während diesseits der Berge die Witterung trocken und heiter war, fiel vom Splügen an bis hinab gegen Mailand ein so beträchtlicher Schnee, dass die italienischen Posten während einigen Tagen um mehrere Stunden zu spät ankamen.» — «Am 5. Februar, Mittags 11 Uhr, wurde auch in Bünden das Erdbeben gespürt, das sich besonders in Oberitalien am heftigsten gezeigt hat. Es verlief in wellenförmiger Bewegung von Süden nach Norden. An der Waltensburger Halde hatten sich in Folge der Erschütterung ziemliche Felsmassen losgemacht und die unten durchführende Strasse verheert.» — IV. «Am 10. März wurde in Marschlins Nachmittags 4^h 15^m bei heftigem Südwinde ein Erdbeben wahrgenommen.» — Im März starb im 85. Jahre J. M. Tester, früher lange Schullehrer bis zum Einmarsche der Franzosen in Chur im März 1799, später Zoller; ein Mann mit vielen Anlagen für Mathematik und Physik, geistig frisch bis an sein Ende. (Vielleicht der Vater des von mir IV 380 behandelten Christian Tester) — VII. «Ueber den Einfluss der Wälder auf das Klima und die Bewohnbarkeit der Länder. Von J. P.»

1852, IV. «Am 11. März, Morgens um 4^h 20^m, wurde in Chur ein Erdbeben verspürt mit der Bewegung von Ost nach West. Abends vorher hat sich Föhnwetter eingestellt.» — VIII. Der See bei St. Moritzen im Ober-Engadin wurde eisfrei

1832 V 5	1839 V 21	1816 V 10
1833 V 24	1840 V 11	1847 V 20
1834 V 11	1841 V 6	1848 V 15
1835 V 23	1842 V 11	1849 V 20
1836 VI 8	1843 V 23	1850 V 30
1837 VI 8	1844 V 12	1851 V 24
1838 V 28	1845 V 25	1852 V 20

«Am 25. Juli Morgens 3^h wurde im nördlichen Theile von Bündten ein Erdbeben gespürt, und zwar in horizontaler Rich-

tung von Nordost nach Südwest, begleitet von heftigem Wetterleuchten. Am 27., 28. und 29. Juli sind auch im Oberengadin und Bergell heftige Erdstöße in der Richtung von Ost nach West gespürt worden; Luftströmung von Südwest.

1853, III enthält einen Nekrolog des namentlich als Badearzt von Pfäfers und Schriftsteller über die betreffende Quelle bekannten, aber auch sonst, namentlich um die naturforschende Gesellschaft Bündtens und das Schulwesen dieses Kantons, verdienten Dr. Joh. Anton Kaiser (Gams 1792, VII 25 — Chur 1853 II 19). — V. «In Chur, Thusis, etc. wurde am 18. April Abends 9^h 45^m ein Erdbeben in der Richtung von West nach Ost in der Art verspürt, als ob in den obern Stockwerken ein heftiges Gepolter vor sich gegangen wäre. In Bevers merkte man am 18. nichts von einem Erdbeben, dagegen am 15. Morgens 5^h 27^m.»

1854, XI. Nach alten Bündtner-Chroniken «war Anno 1695 ein schreckhaftes Jahr, indem vom 31. August bis 19. Oktober in ganz 3 Bünden in die 40 Erdbidem stark oder schwach verspürt worden, worüber von rechtschaffenen Geistlichen Herren viele Ermahnungen und Buss-Predigten sind gehalten worden.» — XII. «Am 7. November Morgens 4¹/₄ Uhr ist im Unterengadin ein starker Erdstoss in der Richtung von Südwest nach Nordost gespürt worden. Merkwürdig, dass am 1. November es in Bevers wärmer war als in Chur.»

1855, VII. «Nach grosser Hitze, die fast ununterbrochen 4 Wochen andauerte, trat am 15. Juni Abends ein Gewitter ein, am 16. regnete es beständig fort und Nachmittags fielen schwere Schneeflocken in Menge. Gras und Korn wurden durch Regen und Schnee zu Boden gedrückt; im Domleschg brachen nicht nur Aeste, sondern Bäume unter der Last des Schnee's zusammen.» — VIII. Das Erdbeben vom 25. Juli, das in Visp so grosse Zerstörungen anrichtete, ist auch in Bündten, doch unbedeutend, gespürt worden. [R. Wolf.]

(Fortsetzung folgt.)



Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXIV. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1867 und Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres; vorläufige Bestimmung der Epoche des letzten Minimums, Zusammenstellung der bisherigen Epochen und Relativzahlen, sowie einige betreffende Schlüsse und Rechnungsergebnisse; über die behufs Ortsbestimmung der Sternwarte ausgeführten und beabsichtigten Operationen, speziell über die Bestimmung der Länge, des Nadirs, der Collimation und Refraction; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir oder meinen Assistenten, Herrn Weilenmann und Meyer, im Lauf des Jahres 1857 an 299 Tagen mehr oder weniger vollständig beobachtet werden, und ausserdem erhielt ich von den Herrn Hofrath Schwabe in Dessau und Weber in Peckeloh (s. 246 der Litt.) eine ziemlich grosse Anzahl werthvoller Ergänzungen, so dass ich schliesslich für 356 über vollständige, zum Theil sogar über mehrfache Beobachtungen verfügte und nur bei 9 Tagen (2 im Januar und 7 im Dezember) in gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der Sonne blieb. — Wie bei den Berichten über 1863 bis 1866 habe ich in der ersten der beistehenden

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	1.2	1.8	0.0	0.0	1.1	0.0	—
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.8	0.0	0.0	1.2	0.0	2.5
3	0.0	0.0	1.3	1.5	0.0	1.1	1.6	0.0	0.0	1.5	1.1	3.6
4	0.0	0.0	1.6w	1.4	0.0	1.1	1.6	0.0	0.0	1.2	1.1	2.3
5	0.0w	1.1	1.15w	1.20	0.0	0.0	1.1	0.0	1.3w	2.8	1.1	—
6	0.0	0.0	1.1	1.4	0.0	0.0	1.1w	0.0	0.0	3.6	1.1	1.1
7	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3w	1.1	—
8	0.0	0.0w	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	1.1	1.1
9	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.5	1.1	—
10	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.5	1.1	1.1
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	2.2	1.1	1.1
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	2.2	1.1	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	2.8w	1.1	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.15	1.2	1.1	0.0
15	0.0w	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.13	1.3	1.1	0.0
16	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	1.1	1.2	1.11	1.2	1.1	1.2
17	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0w	0.0w	1.1	1.2	1.7	1.2	0.0	0.0
18	0.0	0.0	1.11w	0.0	0.0	0.0	1.1	1.3	1.10	1.2	0.0w	0.0
19	0.0	0.0w	2.9	1.1	0.0	0.0	1.1	1.3	1.15	1.1	0.0	1.5
20	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	0.0w	0.0	—
21	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	0.0	0.0	1.1
22	0.0	0.0	1.10	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	2.6
23	0.0w	0.0	1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	4.13
24	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.19w	0.0	0.0	1.1	2.65w
25	0.0	0.0	1.7	0.0	1.5	0.0	0.0	1.4w	0.0w	0.0	1.1	4.9
26	0.0	0.0	1.4	0.0w	1.3	0.0	0.0	1.6w	0.0	0.0	1.1	2.2
27	—	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	2.107w
28	0.0	0.0	1.1	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	—
29	0.0	0.0	1.2	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.9
30	0.0	0.0	1.3w	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0w	0.0	0.0	1.5	2.2
31	0.0	0.0	1.6	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	3.9	2.2
Mittel	0,0	0,8	10,8	5,8	3,3	1,6	5,3	5,9	10,6	14,2	10,3	27,5

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	0	0	0	13	0	11	20	0.0	0	18	0	—
2	0	0.0	0	6	0	10.11	19.16	0	0	16	4	34
3	0.0	0	12	15.17	0.0	10	15	0	6	17	10	46
4	0	0	12.11	24	0	11	12	0	4	16	16.11	26.30
5	0	6	19	28	0	0	10	0	5.3	36.34	16	—
6	0	0	10	20	0	4	11	0.0	0	53	11	16
7	0	0.1	9	19	0	0.1	0.4	0	0	47	11	—
8	0.0	0	9	19.17	0.0	0	0	0	0	33	11	12
9	0	0	0.4	15	0	0	0	0	10	30	11.11	—, 11
10	0	0	0	10	0	0	0	0	10.8	31.28	11	11
11	0	0	0	0	0	0	0	0.0	9	26	11	11
12	0	0.0	0	0	0	0.0	0.4	0	10	21	11	0
13	0.0	0	0	0.0	0.0	0	10	0	13	19	11	0
14	0	0	0.4	0	0	0	10	0	41	18	12.12	0.0
15	0	0	7	0	0	0	10	10	56.37	12.16	12	0
16	0	0	13	0	0	0	11	12.11	44	18	12	—
17	0	0.0	16	0	0	0.0	10.10	11	33	13	0	0
18	0.0	0	17	0.1	0.0	0	10	23	32	13	0	6
19	0	0	23.18	6	0	0	10	19	25	0	0.0	19.10
20	0	0	17	0	0	0	0	24	16.18	0.3	0	—
21	0	0	18	0	0	0	0	10.18	15	0	0	17
22	—	0.2	22	0	4	0.2	0.0	23	0	0	0	39
23	0.0	0	24	0.0	4.8	4	0	13	5	0	5	79
24	0	0	18.19	0	10	5	0	18	0	0	11.8	64.60
25	0	0	16	0	22	0	0	19	0.1	0.0	11	67
26	0	0	14	0	23	0	0	6.9	0	0	11	52
27	—	0.0	11	0	18	0.0	0.0	0	0	0	16	95
28	0.0	0	0	0.0	18.18	0	0	0	5	0	17	—
29	0	0	6.8	0	16	0	0	0	5	0	22.24	44.52
30	0	0	10	0	13	0	0	0.0	11.11	0.0	39	42
31	0	0	15	0	12	0	0	0	0	0	28	28
Mittel	0,0	0,5	10,7	5,8	4,3	2,3	5,7	5,4	13,0	13,5	11,0	27,2

Tafeln für jeden Tag in altgewohnter Weise die Anzahl der gesehenen Gruppen und Flecken eingetragen, und bei jeder Beobachtung, mit einziger Ausnahme der entweder von mir selbst oder von den Herrn Weilenmann und Meyer nach ganz entsprechender Art mit Vergrößerung 64 meines Vierfüßers erhaltenen Normalbeobachtungen, durch ein beigefügtes Zeichen den Beobachter markirt, um bei Berechnung der Relativzahlen den ihm zugehörigen Reductions-factor anwenden zu können. Ein beigesetztes † bezeichnet Beobachtungen meines geehrten Herrn Hofrath Schwabe (mit Reductions-factor $\frac{5}{4}$), der nach seiner neulichen Einsendung in die Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (Vol. 28, Nr. 3) im Ganzen in den 12 Monaten von 1867

Beobachtungstage	23	26	26	24	26	30	31	31	30	28	22	15
Fleckenfreie Tage	23	26	15	16	16	23	18	20	17	13	5	3
Gruppen	0	0	3	1	2	1	2	3	1	3	4	5

erhielt, also bei 312 Beobachtungstagen die Sonne 195 mal ohne Flecken sah (während die zweite der beistehenden Tafeln auf 356 Tage 199, die erste sogar 216 ohne Flecken hat) und während des ganzen Jahres 25 Gruppen (21 weniger als 1866, und 68 weniger als 1865) zählte. — Ein beigesetztes * bezeichnet Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit dem kleinen Instrumente machte und mit $\frac{3}{2}$ in Rechnung brachte; ein beigesetztes w endlich Beobachtungen von Weber, die ich mit $\frac{3}{4}$ in Rechnung brachte. — Mit Hülfe dieser Beobachtungen und Reductions-factoren wurden nun für die erwähnten 356 Tage die Relativzahlen berechnet, und daraus theils die in die Tafel eingetragenen Monatsmittel, theils

$$R = 8,0$$

als mittlere Relativzahl des Jahres 1867 gefunden. — Die zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden derselben 356 Tage die ihm zukommende Relativzahl, — jedoch (entsprechend den Berichten seit 1863) mit dem Unterschiede, dass letztere sich nicht allein auf die in ersterer Tafel eingetragene Beobachtung gründet, sondern dass für sie ausser der Wolf-Schwabe'schen Serie sämtliche 306 Weber'schen Beobachtungen benutzt wurden, welche in Nr. 246 der Literatur verzeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünf-tägigen Mittel dieser mittlern täglichen Relativzahlen, so wie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünftägigen Mittelzahlen. Diese 12 letztern Zahlen stimmen natürlich mit den Monatsmitteln der ersten Tafel nicht ganz überein, und so ist auch das aus ihnen gezogene Jahresmittel

$$R' = 8,3$$

etwas von dem aus der ersten Tafel erhaltenen Werthe R verschieden. Mit Zugrundelegung dieser Werthe erhalte ich nach den von mir aufgestellten Formeln, folgende magnetische Declinationsvariationen :

1867	nach Formel	bei Anwendung von	
		R	R'
Prag	VIII	6',16	6',18
München	XXXIII	7,40	7,41
Christiania	XXXVI	5,25	5,26
Greenwich	XXXX	4,61	4,62
Rom	IVL	5,91	5,93
Utrecht	III	5,87	5,89

wo bei Berechnung für Utrecht, wie im vorigen Jahr, die muthmasslich in der Formel zu stark angesetzte *seculäre Variation* des constanten Gliedes vernachlässigt wurde. Da aus den in Prag um 2 Uhr und 20 Uhr angestellten magnetischen Beobachtungen sich für 1867 die mit der oben Berechneten nahe übereinstimmende Variation $6',47$ ergibt, so bewährt sich die Formel VIII immer noch in schönster Weise, und ähnlich wird es sich muthmasslich mit den zwei folgenden Formeln verhalten, während dagegen allerdings die Formeln für Greenwich, Rom und Utrecht noch nicht auf so fester Basis zu ruhen scheinen.

Wählt man die von einer gewissen Epoche, z. B. von dem Anfange des Jahres 1864 hinweg, gezählten Monatszahlen als Abscissen, und trägt für jeden Monat die ihm entsprechende Relativzahl als Ordinate auf, so erhält man eine den Verlauf des Fleckenstandes darstellende Curve, und erkennt aus derselben, dass zu Anfang des Jahres 1867 ein Minimum eingetreten ist, ja kann dasselbe mit ziemlicher Sicherheit auf

$$1867, 2 \pm 0,2$$

legen ¹⁾, — immerhin wird aber eine ganz sichere

¹⁾ Der in diesen Mittheilungen schon oft als fleissiger Sonnenbeobachter genannte und benutzte Herr Weber in Peckeloh hat nach seinen eigenen Aufzeichnungen das letzte Fleckenminimum auf die erste Hälfte des Februar 1867 gesetzt, was mit meiner Bestimmung ganz gut zusammentrifft. Wenn er dagegen sagt, es wäre vielleicht noch zweckmässiger den Anfang einer neuen Periode auf den 9. Februar 1866 zu legen, wo er zum ersten Male wieder das Auftreten von Fackeln an den Polen beobachtet habe, so kann ich nicht beistimmen: Ich habe allerdings schon vor vielen Jahren (siehe meine Mittheilungen vom Mai 1859) die Ansicht ausgespro-

Bestimmung frühestens nach Ablauf des gegenwärtigen Jahres 1868 möglich werden. Da jedoch diese letztere kaum ein bedeutend anderes Resultat ergeben wird, und die früher publicirten Tafeln der Epochen und Relativzahlen, namentlich durch Benutzung der Kirch'schen Beobachtungen, wesentliche Veränderungen und Erweiterungen erfuhren, so habe ich es im allgemeinen Interesse gehalten, jetzt schon eine neue Ausgabe dieser Letztern, mit Einschluss der neuen Minimumsepoche und der für 1867 bestimmten Relativzahl, zu veranstalten. Es wird dabei kaum nöthig sein diesen beiden beistehenden Tafeln einen weitem Commentar beizufügen, und ich beschränke mich daher darauf hinzuweisen, dass ich die aus den auf einander folgenden Epochen gezogenen Werthe für die Länge der Periode nach Maassgabe der Quadrate der für sie erhaltenen Unsicherheiten in 5 Klassen eintheilte, diesen die Gewichte 1 bis 5 beilegte, und mit

chen und belegt, dass die Fleckenerscheinungen mit einer Art Strömung von den Polen her beginnen, und könnte also insoweit nichts dagegen einwenden, dass das erwähnte erste Wiederauftreten von Fackeln als der sichtbare Anfang der neuen Thätigkeit auf der Sonne angesehen werden; aber ich muss dennoch des Entschiedensten dazu rathen, dass das Fleckenminimum als Epoche festgehalten werde, da einerseits ein einzelnes, z. B. durch anhaltend schlechte Witterung veranlasstes Uebersehen einer ersten Fackelbildung die neue Epochenbestimmung unsicherer als die alte machen müsste, und andererseits die ältere Beobachtungsreihe von Galilei und Harriot bis zu Adams und Schwabe für $2\frac{1}{2}$ Jahrhunderte wohl die Minimumsepoche, nicht aber die neue Fackelepoche auszumitteln erlaubt, also bei Annahme dieser Letztern so zu sagen für uns verloren gehen würde, ohne dass dafür vor Abfluss eines weitem Jahrhunderts ein irgendwie entsprechender Ersatz in Aussicht zu stellen wäre.

Epochentafel.

Minima			Maxima		
Epochen	Differenzen	Gew.	Epochen	Differenzen	Gew.
1610,8 ± 0,4	8 ^a ,2 ± 1,5	3	1615,5 ± 1,5	10 ^a ,5 ± 1,8	2
1619,0 1,5	15,0 1,8	2	1626,0 1,0	13,5 1,4	3
1634,0 1,0	11,0 1,4	3	1639,5 1,0	9,5 1,8	2
1645,0 1,0	10,0 2,2	2	1649,0 1,5	11,0 2,5	1
1655,0 2,0	11,0 2,8	1	1660,0 2,0	15,0 2,8	1
1666,0 2,0	13,5 2,8	1	1675,0 2,0	10,0 2,5	1
1679,5 2,0	10,0 2,8	1	1685,0 1,5	8,0 2,5	1
1689,5 2,0	8,5 2,8	1	1693,0 2,0	12,5 2,2	2
1698,0 2,0	14,0 2,2	2	1705,5 1,0	12,7 1,4	3
1712,0 1,0	11,5 1,4	3	1718,2 1,0	9,3 1,4	3
1723,5 1,0	10,5 1,4	3	1727,5 1,0	11,2 1,4	3
1731,0 1,0	11,0 1,4	3	1738,7 1,0	11,3 1,4	3
1745,0 1,0	10,7 1,1	3	1750,0 1,0	11,5 1,1	3
1755,7 0,5	10,8 0,7	4	1761,5 0,5	8,5 0,7	4
1766,5 0,5	9,3 0,7	4	1770,0 0,5	9,5 0,7	4
1775,8 0,5	9,0 0,7	4	1779,5 0,5	9,0 0,7	4
1784,8 0,5	13,7 0,7	4	1788,5 0,5	15,5 1,1	3
1798,5 0,5	12,0 0,7	4	1804,0 1,0	12,8 1,1	3
1810,5 0,5	12,7 0,7	4	1816,8 0,5	12,7 1,1	3
1823,2 0,5	10,6 0,5	4	1829,5 1,0	7,7 1,1	3
1833,8 0,2	10,2 0,3	5	1837,2 0,5	11,4 0,7	4
1844,0 0,2	12,2 0,3	5	1848,6 0,5	11,6 0,5	4
1856,2 0,2	11,0 0,3	5	1860,2 0,2		
Mittel	11,114 ± 1,537 ± 0,182		Mittel	11,060 ± 2,002 ± 0,259	

NB. Die erste Unsicherheit bezeichnet je die mittlere Abweichung der einzelnen Periode vom Mittel, die zweite die Unsicherheit des Mittels.

Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r		
1700	5,0 ?	1728	80,0 ?	1756	8,8 *	1784	4,4	1812	5,4 *	1840	51,8 *
1701	10,0 ?	1729	60,0 ?	1757	30,4 *	1785	18,3	1813	13,7 *	1841	29,7 *
1702	15,0 ?	1730	40,0 ?	1758	38,3	1786	60,8 *	1814	20,0 ?	1842	19,5 *
1703	21,0	1731	25,0 ?	1759	48,6 *	1787	92,8 *	1815	35,0 ?	1843	8,6 *
1704	31,4 *	1732	10,0 ?	1760	48,9 *	1788	90,6 *	1816	45,5 *	1844	13,0 *
1705	48,6 *	1733	5,0 ?	1761	75,0 *	1789	85,4	1817	43,5 *	1845	33,0 *
1706	25,8	1734	15,0 ?	1762	50,6 *	1790	75,2	1818	34,1 *	1846	47,0 *
1707	18,8	1735	30,0 ?	1763	37,4 *	1791	46,1	1819	22,5 *	1847	79,4 *
1708	9,7	1736	58,0 ?	1764	34,5 *	1792	52,7 ?	1820	8,9 *	1848	100,4 *
1709	7,1 *	1737	66,0	1765	23,0	1793	20,7 ?	1821	4,3 *	1849	95,6 *
1710	2,5 ?	1738	85,0 ?	1766	17,5	1794	23,9	1822	2,9 *	1850	64,5 *
1711	0,0	1739	78,5	1767	33,6	1795	16,5	1823	1,3 *	1851	61,9 *
1712	0,0	1740	60,0 ?	1768	52,2 *	1796	9,4 *	1824	6,7	1852	52,2 *
1713	2,2	1741	35,0 ?	1769	85,7 *	1797	5,6 *	1825	17,4	1853	37,7 *
1714	9,6	1742	18,3	1770	79,4 *	1798	2,8 *	1826	29,4 *	1854	19,2 *
1715	24,7	1743	14,6	1771	73,2 *	1799	5,9 *	1827	39,9 *	1855	6,9 *
1716	39,9 *	1744	5,0 ?	1772	49,2	1800	10,1 *	1828	52,5 *	1856	4,2 *
1717	52,3 *	1745	10,0 ?	1773	39,8	1801	30,9 ?	1829	53,5 *	1857	21,6 *
1718	50,0 ?	1746	20,0 ?	1774	47,6 ?	1802	38,3 ?	1830	59,1 *	1858	50,9 *
1719	34,0 *	1747	35,0 ?	1775	27,5	1803	50,0 ?	1831	38,8 *	1859	96,4 *
1720	25,3	1748	50,0 ?	1776	35,2	1804	70,0 ?	1832	22,5 *	1860	98,6 *
1721	23,8	1749	63,8 *	1777	63,0	1805	50,0 ?	1833	7,5 *	1861	77,4 *
1722	20,0 ?	1750	68,2 *	1778	94,8	1806	30,0 ?	1834	11,4 *	1862	59,4 *
1723	10,0 ?	1751	40,9 *	1779	90,2	1807	10,0 ?	1835	45,5 *	1863	44,4 *
1724	19,4	1752	33,2 *	1780	72,6	1808	2,2	1836	96,7 *	1864	47,1 *
1725	34,5	1753	23,1	1781	67,7	1809	0,8	1837	111,0 *	1865	32,5 *
1726	64,0	1754	13,8 *	1782	33,2	1810	0,0 *	1838	82,6 *	1866	17,5 *
1727	90,0	1755	6,0	1783	22,5	1811	0,9 *	1839	68,5	1867	8,0 *

NB. Es bezeichnet * besonders zuverlässige, — ? besonders unzuverlässige oder interpolirte Zahlen.

Hülfe dieser Gewichte je das Mittel aus den verschiedenen Bestimmungen berechnet. Die aus den Minimas und Maximas gezogenen Werthe

$$11^{\text{a}},114 \pm 0,182 \quad \text{und} \quad 11^{\text{a}},060 \pm 0,259$$

für die mittlere Periodenlänge stimmen weit innerhalb ihrer noch circa $\frac{1}{5}$ Jahr betragenden Unsicherheiten überein, und schliessen die alte Periodenlänge $11^{\text{a}},111$ zwischen sich ein. Es hat also keinen Grund diese letztere Länge abzuändern, sondern sie darf im Gegentheil durch die neuen Rechnungen als noch bestimmter erwiesen betrachtet werden. Die auf circa $1 \frac{1}{2}$ Jahre ansteigende mittlere Abweichung der einzelnen Periode von dem mittlern Werthe zeigt uns, dass die Zwischenzeit zwischen zwei Minimas mindestens zwischen

$$9^{\text{a}},6 \quad \text{und} \quad 12^{\text{a}},6$$

schwanken kann, und in der That ist, wie die Tafel zeigt, diese obere Grenze in der allerneuesten Zeit (auch wenn wir uns nur an die genauer zu fixirenden Minimas halten) einmal nahe erreicht, in etwas früherer Zeit, aus der noch ganz sichere Beobachtungen vorliegen, sie und die untere Grenze sogar mehrmals überschritten worden. Es scheint sogar in diesen Ausschreitungen, namentlich im Eintreffen der Minimalwerthe, eine gewisse Gesetzmässigkeit zu liegen und wenn, wie es fast den Anschein zu haben scheint, der eben abgeflossenen Periode wieder eine solche kurze Periode folgen, d. h. das nächste Maximum schon etwa $1870/1871$, das nächste Minimum schon etwa $1876/1877$ eintreffen sollte, so würde man dieselbe kaum bezweifeln können. — In der Tafel der Relativzahlen sind ohne irgend welche Veränderung die frühern

Bestimmungen zusammengetragen worden, um sie bequemer übersehen und gebrauchen zu können. Es liessen sich auch an sie mehrere nicht unwichtige Betrachtungen knüpfen, welche ich aber auf eine spätere Gelegenheit versparen will, wo ich endlich dazu kommen werde die längst versprochene Reihe der fünftägigen Mittel und die auf ihr basirenden Untersuchungen vorzulegen.

Die zur Bestimmung der geographischen Lage der Sternwarte des schweizerischen Polytechnikums unternommenen Arbeiten haben wieder einige erhebliche Fortschritte gemacht, und wenn sie auch jetzt noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten sind, doch bereits zu verschiedenen Resultaten geführt, welche der Mittheilung werth sein dürften. — Was zunächst die geographische Länge von Zürich anbelangt, so ist mir nicht bekannt, worauf die von Bartsch und Keppler (vergl. XXII) für die Pariser-Länge von „Tigurum Helvetiæ“ gegebene Zahl $0^h 26^m$ beruht ¹⁾; dagegen erhielten auf Grundlage wirklicher Beobachtungen:

Johann und Joh. Jakob Scheuchzer bei der Mondsfinsterniss von 1707 IV 27 nach Ma- raldi's Berechnung	$0^h 28^m - s$
Heinrich Waser um 1770 aus mehreren Monds- finsternissen	$0 25 15$
Johannes Feer aus mehreren von 1792 bis 1806 auf dem Karlsthurme ($1^s, 14$ westlich von der alten und $1^s, 69$ westlich von der	

¹⁾ Bartsch hat ausserdem für „Zürich Helvetiae“ die Angabe $0^h 22^m$.

neuen Sternwarte) beobachteten Sonnen-
finsternissen und Sternbedeckungen ¹⁾ . 0 24 49,7
Johannes Eschmann, aus der trigonometri-
schen Verbindung der alten Sternwarte

¹⁾ Feer schrieb (s. Triesnecker, Astronomische Beobachtungen an verschiedenen Sternwarten in den Jahren 1811 und 1812. Prag 1813 in 8^o) am 22. Juni 1812 aus Zürich an Triesnecker in Wien: „Ich ergreife die Gelegenheit Ihnen einige Beobachtungen von Fixsternbedeckungen mitzutheilen, welche ich von Zeit zu Zeit hier angestellt habe und noch ferner fortsetzen werde, da ich seit einem Jahr eine kleine Sternwarte neben meiner Wohnung habe errichten können, und auch mit einem 16zölligen Borda'schen Multiplikationskreise, einem guten Mittagsfernrohr und einer Pendeluhr versehen bin. Mit dem erstern habe ich die Polhöhe derselben zu 47° 22' 28'' bis 30'' bestimmt, und die Meridiandifferenz von Paris aus ziemlich zuverlässigen Bestimmungen von ältern Beobachtungen 24' 49'' bis 50'' in Zeit gefunden. Indessen wünschte ich, dass Sie bei gegebenem Anlass zur Bestätigung der letztern die beigelegten Beobachtungen in Rechnung nehmen möchten. Da Sie dieses bisher so oft thaten, so haben Sie vielleicht die Rechnungselemente zu diesen Beobachtungen schon bei Handen, und sind alsdann so gütig, mir die Resultate davon mitzutheilen.“ Triesnecker berechnete nun wirklich die Mehrzahl der erhaltenen Beobachtungen, und fand so für die Pariserlänge von Zürich aus

1792	III	27	Bedeckung von α Tauri	24 ^m 52,2 ^s
1793	X	21	„ „ γ Tauri	48,0
1794	I	31	Sonnenfinsterniss	50,2
1795	IX	18	Bedeckung von ϕ Libræ	49,3
-	-	23	„ des Jupiter	52,4
1796	III	14	„ von δ^2 Tauri	50,9
-	-	-	„ „ δ^3 Tauri	49,8
1797	VI	24	Sonnenfinsterniss	48,0
1806	VI	16	„	46,7

Im Mittel 24^m 49,72^s

wie oben mitgetheilt wurde, wobei Triesnecker beifügt: „Herr Feer hat sich also seiner Länge sehr genau zu versichern gewusst.“

(0,55° westlich von der neuen Sternwarte)

mit Strassburg 24^m 51,1°, mit Wien 24^m 50,9°,

also im Mittel 0 24 51,0

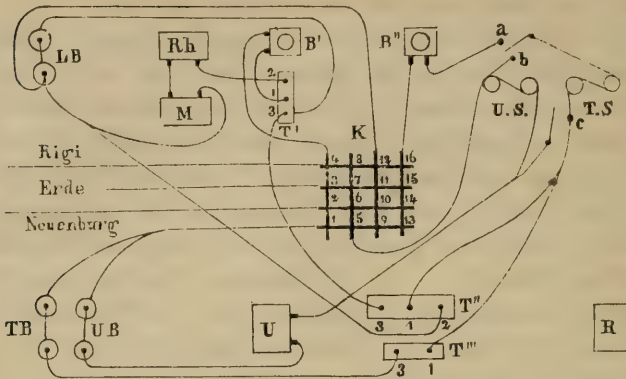
Die Uebereinstimmung zwischen den Bestimmungen von Feer und Eschmann ist sehr schön und man darf aus ihnen wohl mit Sicherheit schliessen, dass die Länge der neuen Sternwarte sehr nahe

0^h 24^m 51,5°

betragen wird. Immerhin musste es aber wünschbar erscheinen diese Länge noch direkter und auf telegraphischem Wege zu bestimmen, und wirklich wurde zu diesem Zwecke schon 1864 die Sternwarte mit dem Bureau Zürich oder also mit dem schweizerischen Telegraphennetze in Verbindung gebracht, auch mit Freund Hirsch in Neuenburg vorläufig ein Austausch von Sternen oder Signalen verabredet. Aus verschiedenen Gründen musste jedoch die Ausführung mehrmals vertagt werden, und kam erst wieder ernstlich zur Sprache, als im Frühjahr 1866 durch die schweizerische geodätische Kommission (Denzler, Dufour, Hirsch, Plantamour und Wolf) beschlossen wurde, auf einem der Centralpunkte des schweizerischen Dreiecknetzes, dem Rigi-Kulm, im Sommer 1867 Polhöhe, Länge des Sekundenpendels, Azimuthe einiger Dreieckspunkte und Längendifferenz mit Zürich zu bestimmen, und sich Herr Professor Plantamour zur Uebernahme der Beobachtungen auf Rigi gewinnen liess; denn nun musste vor oder nachher selbstverständlich auch Zürich mit Neuenburg, dessen Längendifferenz mit Genf schon 1862 durch Hirsch und Plantamour auf telegraphischem Wege ermittelt worden war, entsprechend verbunden werden. Während

Plantamour für den Rigi und allfällige spätere Stationen in Genf eine transportable Kuppel construiren liess, und die für seine Expedition (ausser dem von ihm bereits in Genf gebrauchten Pendelapparate von Repsold) bestimmten Instrumente (ein grosses Universalinstrument von Ertel und einen von Hipp mit elektrischer Registrirung versehenen, nach Hirsch's vorläufiger Untersuchung gut compensirten Chronometer von William Dubois in Locle) prüfte, gelang es mir theils mittelst Zusage eines Beitrages der geodätischen Commission an die Erstellungskosten der Linie Kulm-Kaltbad, zwischen den Herrn Bürgi auf Rigi-Kulm und der eidgenössischen Telegraphendirection den Abschluss eines Vertrages für Anlage eines Telegraphenbureaus auf Rigi-Kulm zu vermitteln, theils von der letztern in zuvorkommendster Weise die Erlaubniss zu erhalten, die Linie Rigi-Zürich an unsern Beobachtungsabenden von 9 Uhr Abends an zur Disposition zu erhalten; dagegen sah ich bald ein, dass keine Hoffnung sei, die längst bei Sylvain Mairet in Locle für Zürich bestellte neue Sternuhr vor Beginn der Operation zu erhalten, und dies entmuthigte mich momentan so, dass ich glaubte den Vorschlag machen zu sollen, den Rigi seiner Länge nach mit Neuenburg zu vergleichen, und Zürich einstweilen ganz aus dem Spiel zu lassen. Da Letzteres meinen beiden Collegen nicht recht munden wollte, so entschloss ich mich die Beobachtungen dennoch mitzumachen und dabei die allerdings nicht unbedeutende Mühe mit in Kauf zu nehmen, die mit dem Chronographen verbundene ältere Sternuhr durch häufige Vergleichen mit der auf mittlere Zeit regulirten

Uhr, welche ich von der Association ouvrière in Locle angekauft und bereits als zuverlässig erkannt hatte, in scharfer Controle zu halten; immerhin wurde nun aber von Plantamour, Hirsch und mir verabredet, neben der Linie Rigi-Zürich auch die Linie Zürich-Neuenburg zur entsprechenden Benutzung zu verlangen, beide Linien vom Bureau Zürich unabhängig auf die Sternwarte Zürich zu führen, wodurch letztere sowohl Zwischen- als Endstation werden konnte, und nun wo möglich gleichzeitig die drei Längendifferenzen Rigi-Zürich, Zürich-Neuenburg und Rigi-Neuenburg zu ermitteln, wodurch eine vortreffliche Controle in Aussicht gestellt war. Nachdem sodann Plantamour, Hirsch und ich 1867 IV 6-9 und V 30-VI 4 in Neuenburg theils mittelst künstlichen und wirklichen Sternen uns unter einander am Chronoskop und Chronographen verglichen, theils mit Berathung von Hipp unser Beobachtungsprogramm entworfen hatten, traf jeder von uns die nöthigen Vorbereitungen um in Action treten zu können: Für die Ergänzung der äussern Verbindungen mit dem Telegraphenbureau Zürich sorgte Herr Inspector Hohl, der uns überhaupt fortwährend auf die verdankenswertheste Weise unterstützte; für die Verbindungen im Innern der Sternwarte aber, welche ziemlich schwierig waren, wenn die neuen Functionen ohne Störung der alten bequem und sicher ausführbar werden sollten, gelang es mir selbst ein brauchbares Schema zu entwerfen, und bei seiner Ausführung half mir ein intelligenter Telegraphist, Herr Fischer, welcher dann auch später während der Längenbestimmung die oft nicht leichte Correspondenz auf dem Morse besorgte. Die bei-



stehende Figur gibt eine Uebersicht von diesem Schema, und zwar bezeichnen *TB* und *UB* die je aus 10 Minotto-Elementen bestehenden Localbatterien für Uhr und Taster, — *LB*, die erst aus 120 kleinen Daniell'schen Elementen, später aus 80 Daniell'schen und 40 Minotto-Elementen bestehende Linienbatterie, — *U* die alle Sekunden den Uhrstrom herstellende Repsold-Uhr, — *R* den zur Controle benutzten Regulator auf mittlere Zeit, — *U.S* und *T.S* Uhrschreiber und Tasterschreiber des Chronographen, — *T'*, *T''* und *T'''* Sprechaster, Linientaster und Localtaster, — *B'* und *B''* Boussolen, — *M* den Morse oder Schwarzscheiber, — *Rh* den Rheostaten, — und endlich *K* den Kettenwechsel. — Sollte Zürich Zwischenstation sein, d. h. sollten Zeichen von einer der beiden übrigen Stationen nach der andern gehen, und zugleich bei uns verstanden oder notirt werden, so wurde der Gleitwechsel *a* geschlossen und im Kettenwechsel entweder bei 4 und 10, oder bei 16 und 10 ein Stift gesteckt, je nachdem das Zeichen auf Morse

oder Chronograph erscheinen sollte; und bei denselben Stellungen konnte auch Zürich an T' nach Rigi und Neuenburg sprechen, oder an T'' Zeichen auf alle drei Chronographen geben. Sollte Zürich dagegen Endstation sein, d. h. nur mit Rigi oder nur mit Neuenburg verkehren, so wurde die Verbindung 4.10 durch 4.11 oder 2.11 und die Verbindung 16.10 durch 16.11 oder 14.11 ersetzt. Sollte endlich Zürich ganz ausgeschlossen werden, so wurden die Linien nach Rigi und Neuenburg direct an der Blitzplatte mit einander verbunden. — Für den Uhrdienst war bei 5 beständig ein Stift, — bei Gebrauch des Localtasters T''' für Uhrvergleichen oder für Beobachtungen überhaupt, welche nur auf dem Zürcher-Chronographen notirt werden sollten, wurde der Gleitwechsel nach b gebracht und, wenn je nach Einsetzen einer neuen Walze in den Chronographen die Federnparallaxe bestimmt werden sollte, für diesen Moment auch noch der zweite Gleitwechsel c geschlossen. — Das vereinbarte Programm setzte fest, dass jeden Abend um 9 Uhr 5 Minuten, nachdem jeder Beobachter für sich Niveau- und Collimationsfehler bestimmt, mindestens einen Circumpolarstern behufs Ermittlung des Azimuthes, und etwa von 8 Uhr ab Culminationen einer Reihe verabredeter equatorealer Sterne beobachtet habe, die zur Verständigung über die gemeinschaftlichen Operationen nothwendige Correspondenz vorgenommen werde, dann abwechselnd jede Station während zwei Minuten constanten Strom und später ein bis zwei Reihen von je 61 Signalen (etwa Sekundenzeichen) gebe, und endlich je nach den Ergebnissen der Correspondenz entweder Zürich

und Neuenburg, oder Neuenburg und Rigi¹⁾ Sterne austauschen, — oder aber jede Station wieder für sich Sterne beobachte. — Die ersten Versuche dieses Programm auszuführen, hatten VI 29 statt, wobei, wie an allen folgenden Abenden, mein Assistent Herr Weilenmann die zur Bestimmung der Instrumentalfehler nöthigen Ablesungen und Beobachtungen der Circumpolarsterne machte, sowie fortwährend die Uhrvergleichungen besorgte und die Signale gab, während ich die equatorealen Sterndurchgänge beobachtete; es dauerte jedoch bis VII 4, ehe ein vollständiger Austausch von allen drei Stationen gelang, und auch nachher noch traten, abgesehen von der im Allgemeinen ungünstigen Witterung²⁾, wiederholt Störungen ein, — sei es in einzelnen der Apparate oder durch kleine Missverständnisse — sei es auf den Linien durch starke Ableitungen, — sei es auf einzelnen Bureaux, die der Vorschrift vollständigen Ausschlusses durch directe Verbindung an der Blitzplatte nachzukommen vergassen, — einmal sogar

¹⁾ Ursprünglich wurde der directe Stern-Austausch zwischen Rigi und Zürich wegen der zu geringen Längendifferenz ausgeschlossen; später ergab sich jedoch aus von mir während dem Sternaustausche zwischen Rigi und Neuenburg vorgenommenen Versuchen, dass bei genauer Verabredung über die von Plantamour und mir zu beobachtenden oder aber wegzulassenden Faden auch dieses möglich sei, und so wurden von VII 28 an einige Sternreihen auf allen drei Stationen beobachtet und auf allen drei Chronographen registrirt.

²⁾ Von mehreren Gewittern war eines so nahe und stark, dass bereits am Morse ganz hübsche Funken übersprangen; natürlich wurde dann aber sofort, obschon gerade Rigi und Neuenburg sehr lebhaft mit einander conversirten, beide Linien direct mit der Erde verbunden.

durch muthwillige Störung auf einem Zwischenbureau.
— Die nothwendige Folge war, dass sich der Abschluss der Operation weiter hinauszog, als wir ursprünglich dachten, nämlich bis VIII 7, so dass Freund Plantamour, der VI 15 auf dem Rigi eingetroffen war, sich bei 8 Wochen abwechselnd den Unbilden der Witterung und dem, durch die nur zu bekannte Unverschämtheit mancher Touristen noch fast ärgern Fremdenzuge ausgesetzt sah, — und somit begreiflicher Weise VIII 9 sehr ermüdet mit Universalinstrument und Registrir-Chronometer bei mir in Zürich eintraf, um sich nach Verabredung mit mir, und dann auch mit Hirsch, der VIII 11 von Neuenburg herkam, nochmals zu vergleichen. Diese letzte Vergleichung wurde VIII 10 bewerkstelligt, indem Plantamour an seinem Instrumente, das an Stelle des parallaktischmontirten Fernrohrs auf der Terrasse (*F* in Nr. 22) aufgestellt wurde, ganz entsprechend wie auf Rigi, und ich am Kern'schen Meridiankreise ganz entsprechend wie während der eigentlichen Längenbestimmung beobachtete, auch der Zeichenaustausch in alt-gewohnter Weise vorgenommen wurde, — VIII 11 mit dem einzigen Unterschiede, dass Hirsch und ich abwechselnd bei jedem Sterne, der eine die ersten, der andere die letzten Faden beobachtete, — und endlich VIII 12 und 13 noch mit dem weitem Unterschiede, dass für den Zürcher-Chronographen statt der Repsold'schen Uhr der Dubois'sche Chronometer eingeschaltet wurde und somit der Zeichenaustausch unterbleiben konnte. — Die Längenbestimmung Zürich-Rigi-Neuenburg wird, sobald die betreffenden Rechnungen abgeschlossen sind, Gegenstand einer eigenen

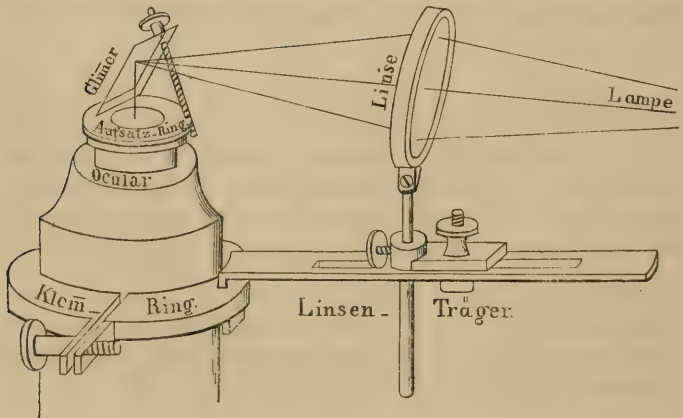
Verzeichniss der abgenommenen Zeichen.

Datum			Sterne in Z	Stern- tausch	Signal- tausch	Uhr- vergl.	Parall- axe	Summe
1867	VI	29	206	—	—	121	11	338
	—	30	235	—	359	242	20	856
	VII	1	342	—	281	286	30	939
	—	2	8	—	225	55	10	298
	—	3	86	470	244	187	30	1017
	—	4	171	—	366	143	20	700
	—	6	6	—	—	11	10	27
	—	7	30	—	230	55	10	325
	—	8	—	570	366	172	30	1138
	—	9	300	742	—	286	20	1348
	—	10	373	—	—	220	10	603
	—	11	223	573	413	231	20	1460
	—	12	—	—	353	33	10	396
	—	13	261	146	357	286	20	1073
	—	14	161	—	358	253	30	802
	—	15	57	—	365	99	20	541
	—	16	—	—	366	66	10	442
	—	17	—	83	345	88	20	536
	—	18	509	198	305	385	20	1417
	—	19	175	—	244	176	20	615
	—	20	48	—	365	110	20	543
	—	21	559	154	272	374	30	1389
	—	22	609	44	364	407	30	1454
	—	23	298	—	183	187	20	688
	—	25	456	116	305	363	40	1280
	—	26	19	256	—	143	40	458
	—	27	—	—	183	33	10	226
	—	28	287	574	183	385	30	1459
	—	29	330	656	183	429	40	1638
	—	30	—	—	183	33	10	226
	—	31	341	727	183	385	50	1686
	VIII	1	—	—	183	33	10	226
	—	2	—	—	122	22	10	154
	—	3	42	474	183	231	20	950
	—	4	—	—	183	33	10	226
	—	5	—	—	175	33	10	218
	—	6	—	—	183	33	10	226
	—	7	109	—	183	154	20	466
	—	10	197	—	244	176	30	647
	—	11	451	—	244	297	30	1022
	—	12	503	—	—	22	30	555
	—	13	314	—	—	33	20	367
Summa			7709	5783	5281	7311	891	30975

Publication der geodätischen Commission werden, der ich in keiner Weise vorzugreifen gedenke, mir vorbehaltend nachträglich einzelne Neben-Resultate meiner Beobachtungen mitzuthemen, welche dort keinen Platz finden können. Vorläufig will ich nur mittheilen, dass während der ganzen Operation auf dem Zürcher Chronographen nicht weniger als 30975 Zeichen notirt wurden, über deren Vertheilung nach den einzelnen Tagen und Kategorien die beigegebene Tafel Aufschluss gibt, und dass wohl in dieser grossen Anzahl von Zeichen, deren jedes nicht nur abzulesen, sondern in Rechnung zu bringen ist, ein hinlänglicher Grund dafür liegt, dass die definitiven Resultate etwas lange auf sich warten lassen.

Die definitive Bestimmung der Polhöhe oder geographischen Breite der neuen Sternwarte, über deren vorläufige Ermittlung in Nr. XXII berichtet wurde, ist zwar noch nicht vollendet, aber es sind wenigstens mehrere dafür nöthige Studien und Arbeiten theils durchgeführt, theils begonnen worden und es kann bereits über zwei derselben referirt werden: Die erste Studie bezog sich auf die möglichst rasche und genaue Bestimmung des Zenithpunktes mit Hülfe eines im Nadir aufgestellten Quecksilberhorizontes, d. h. also eigentlich auf die besten Reflex- und Beleuchtungsvorrichtungen zu diesem Zwecke, da ja die ganze Leichtigkeit und Sicherheit dieser Methode davon abhängt, dass, sobald das Fernrohr annähernd nach dem Nadir gerichtet ist, auch sofort ein scharfes Spiegelbild des Horizontalfadens sichtbar wird. Nachdem ich im Laufe der Jahre alle mir bekannt gewordenen Vorschläge über betreffende Quecksilberhorizonte und Ocularauf-

sätze durchprobirt hatte, entschied ich mich, als Quecksilberhorizont ein einfaches gläsernes, mit reinem Quecksilber gefülltes Gefäß anzuwenden, — auch das zur Sternbeobachtung gebrauchte Ocular unverändert für die Nadirbestimmung beizubehalten, ihm einzig behufs der Beleuchtung einen, ein schiefgestelltes Glimmerblättchen tragenden Ring vorzustecken, und auf dieses Blättchen das Licht einer seitlichen Lampe mittelst einer Sammellinse zu concentriren. Ich erhielt so bei gehöriger Ausdauer ganz schöne Reflexbilder, musste aber natürlich jeweilen für Blättchen und Linse zweckmässige Stellungen aufsuchen, was oft eine ziemliche Zeit erforderte und recht mühsam war, — also natürlich zur Folge hatte, dass zum Schaden der Beobachtung diese Operation möglichst selten vorgenommen wurde. — Doch „Noth bricht Eisen“, und so gelang es mir und meinem Assistenten, Herrn Weilenmann, nach einigen Proben auch noch diesen Uebelstand vollständig zu beseitigen und einen durch die beistehende Figur wohl



hinlänglich veranschaulichten Hilfsapparat zu construiren, der nach gelungener Ausführung durch Herrn Kern in Aarau wirklich kaum mehr etwas zu wünschen übrig lässt.¹⁾ Soll der Zenithpunkt bestimmt werden und ist hierfür das Fernrohr beiläufig nach dem Nadir gerichtet, so hat man nunmehr einfach den Aufsatzring mit dem Glimmerblättchen auf das Ocular zu legen, den Linsenträger in den beständig am Rohr bleibenden Klemmring einzustecken und die dafür bestimmte Gasflamme anzuzünden, — sieht sofort das Bild, ja hat nur ausnahmsweise nöthig die Stellungen vom Glimmerblättchen und Linse etwas zu corrigiren, — stellt durch einige leichte Schläge das ungeklemmte Fernrohr so, dass die Distanz des beweglichen Horizontalfadens und seines Bildes durch den festen Horizontalfaden halbirt wird, und liest ab, — eine Summe von Operationen, die in wenigen Minuten, also zwischen den Sternbeobachtungen, so oft man nur will, durchzuführen ist. — Dieselbe Vorrichtung leistet selbstverständlich auch die besten Dienste, wenn man neben dem Nadirpunkte auch die Summe

¹⁾ Herr P. Tachini hat in einer Abhandlung, welche er unter dem Titel „L'orizzonte artificiale del Cerchio Meridiano di Palermo“ in dem kürzlich erschienenen Februarheft des „Bulletino meteorologico del R. Osservatorio di Palermo“ veröffentlichte, eine schöne Reihe von Nadirbestimmungen mitgetheilt, welche er mit dem Lamont'schen Oculare und dem von Lamont vorgeschlagenen Quecksilberhorizonte erhielt, welche er bei dieser Gelegenheit beschreibt und abbildet. Ich muss aber dennoch wenigstens unsere Ocularvorrichtung vorziehen, da es mir gerade wesentlich erscheint für die Sterne und die Nadirbestimmung dasselbe Ocular brauchen zu können.

von Collimation und Neigung am Quecksilberhorizonte ablesen will, — sei es um die anderweitigen Bestimmungen dieser beiden Correctionselemente zu controliren, — sei es um daraus, wie es auf der Zürcher-Sternwarte Uebung ist um das als schädlich erkannte häufige Umlegen zu vermeiden, die Collimation mit Hülfe der aus den Durchgangszeiten eines polaren Sternes und seines Spiegelbildes in einem passend aufgestellten Quecksilberhorizonte bestimmten Neigung förmlich abzuleiten.

Die zweite Studie bezog sich auf die Bestimmung der Refraction, welche ich schon in Bern nur ausnahmsweise der Bessel'schen Tafel entnahm, sondern gewöhnlich durch Messung der scheinbaren Zenithdistanzen höherer und tieferer Sterne für jeden Beobachtungsabend direct ableitete, — zuweilen sogar, um auch die Declinationen nicht voraussetzen zu müssen, die beiden Culminationen von Circumpolarsternen beobachtend. Da ich bei allen Höhenmessungen die Nähe des Horizontes ohnehin vermied, so konnte ich hiebei mit fast immer hinlänglicher Annäherung die Refraction der Tangente der Zenithdistanz proportional setzen; aber dennoch kann ich es nur mit Freuden begrüßen und muss es als einen erheblichen Fortschritt ansehen, dass mein Assistent Herr Weilenmann in neuester Zeit beim Studium der Bauernfeind'schen Entwicklungen den glücklichen Griff machte durch eine kleine, die Genauigkeit kaum wesentlich beeinträchtigende Veränderung eine grosse Vereinfachung zu erzielen, welche eine bequeme Bestimmung der Refraction zu erlauben scheint, ohne entweder mein ursprüngliches Princip der directen Be-

rücksichtigung der örtlichen und zeitlichen Verhältnisse oder dann eine etwas grössere Annäherung an den Horizont vermeiden zu müssen. Ich lasse daher gerne die mir von ihm eingegebene Arbeit in extenso folgen:

„Es ist meine Ueberzeugung“, schreibt Herr Weilenmann, dass „Refractionstafeln, die für einen Ort z. B. für Königsberg gelten, nicht unmittelbar auch anderswo angewandt werden dürfen, da die Temperaturverhältnisse ganz andere sein können. Es muss daher von Interesse sein, die Refraction für jeden Ort mit nicht wesentlich mehr Mühe bestimmen zu können als erforderlich ist, jene aus den Bessel'schen Tafeln heraus zu schreiben; und dies um so eher, da ja bekanntlich die Refraction mit der Temperatur und dem Barometerstande ändert. Um diese Variationen zu würdigen, bleibt uns aber bei Benutzung der gewöhnlichen Tafeln Nichts übrig als am Beobachtungsorte Barometer und Thermometer abzulesen und dann nach diesen durch Erfahrungs-correctionen die Refractionen zu verbessern. — Nun hat freilich Bessel, dessen unermüdlicher Eifer ja bekannt ist, aus zahlreichen Beobachtungen, die im Mittel Statt habende Abhängigkeit der Refraction von Temperatur und Luftdruck bestimmt und in Tafeln gebracht. Aber abgesehen davon, dass diese Abhängigkeit nur im Mittel gilt, halte ich es für ausgemacht, dass die für Königsberg gültigen Correctionen nicht auch für andere z. B. in südlichern Breiten gelegene Orte gelten. Es wäre daher, wenn wirklich rationell verfahren werden soll, nothwendig, dass auf jeder Sternwarte vor Allem besondere Refractionstafeln entworfen und deren Abhängigkeit vom

Luftzustand ausgemittelt würde. Nun ist diese Arbeit jedenfalls zeitraubend und dann bleibt zudem noch immer einige Unsicherheit wegen der Temperaturbestimmung. Wir brauchen für das Thermometer nur einen andern Standpunkt zu wählen, so können wir Differenzen erhalten die bis zwei Grade betragen können; ja am Tage kann dieser Unterschied sich noch bedeutend steigern und man weiss vollends nicht, soll man im Schatten oder in der Sonne ablesen. Diesem Uebelstande suchte man schon längst durch Entwicklung von Formeln, die sich den Refractionen möglichst anpassen, abzuhelpfen. Es sind solche schon in Masse aufgetaucht; aber während die einen in grössern Zenithdistanzen nicht mehr genügen, sind die andern viel zu complicirt. Bessel's und Ivory's Ausdrücke sind nicht wohl zum praktischen Gebrauche anwendbar und „ $\alpha \operatorname{tang} z$ “ gilt nur für geringere Zenithdistanzen. Die verschiedenen Theorien studirend, aber von Allen wenig befriedigt ihrer Weitläufigkeit oder dann Ungenauigkeit wegen, kam mir auch die in Nr. 1478 der astronomischen Nachrichten enthaltene Abhandlung von Bauernfeind in die Hände. Sie sprach mich besonders dadurch an, dass die Aenderungen des Luftzustandes aus Experimenten abgeleitet waren; und diese Abhandlung war es, die mich auf eine sehr einfache und sehr genaue Formel führte. Ich gebe hier in Kürze seine Theorie wieder, um dann unmittelbar zu meinem Ausdruck überzugehen.

„Durch Experimente fand Bauernfeind folgende Beziehungen: Sind h und h' zwei Atmosphärenhöhen, ϑ und ϑ' die absoluten Temperaturen (Nullpunkt bei

- 273° Centigr.), p und p' die Drücke, ϱ und ϱ' die Dichtigkeiten und endlich k und k' zwei zu bestimmende Coefficienten, so hat man :

$$\frac{\vartheta'}{\vartheta} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{1 - \frac{1}{k}} = \left(\frac{\varrho'}{\varrho}\right)^{k-1} = \left(\frac{h'}{h}\right)^{k'}$$

wobei $k = 1.216$ und $k' = 1.023$ oder genähert $k = 1.2$ u. $k' = 1.0$ gefunden wurde, so dass also

$$\frac{\vartheta'}{\vartheta} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{\varrho'}{\varrho}\right)^{\frac{1}{5}} = \frac{h'}{h}.$$

„Laplace hat nun bekanntlich für die Refraction folgende Differenzialformel aufgestellt :

$$dr = -\frac{\alpha''}{1-\alpha} \sin z \frac{d\varrho}{\varrho_0} \cdot \frac{1-s}{\sqrt{\cos^2 z + (2s-s^2) \sin^2 z - 2\alpha \left(1 - \frac{\varrho}{\varrho_0}\right)}}$$

wo dr das Differenzial der Refraction, α'' die Refractiveconstante der Luft in Bogensekunden, α dieselbe Grösse in Längen, ϱ_0 die Dichtigkeit der Luft am Meeresspiegel, ϱ dieselbe in der Höhe x über dem Meere und z die Zenithdistanz des Gestirnes bezeichnet, endlich $s = \frac{x}{r_0 + x}$ ist, wo r_0 den Radius der Erde am Beobachtungsorte vorstellt. Setzen wir noch

$$\frac{x}{h} = y \text{ und } m = \frac{h}{r_0}, \text{ also } my = \frac{x}{r_0},$$

so wird nach Bauernfeind :

$$\frac{\varrho}{\varrho_0} = \left(\frac{h-x}{h}\right)^5 = (1-y)^5, \quad \frac{d\varrho}{\varrho_0} = -5(1-y)^4 dy,$$

$$s = \frac{x}{r_0 + x} = \frac{my}{1 + my};$$

somit :

$$dr = \frac{5\alpha''}{1-\alpha} \sin z \frac{(1-y)^4 dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2my + m^2 y^2 - 2\alpha(1-(1-y)^5)(1+my)^2}}$$

Den Ausdruck

$$m^2 y^2 - 2\alpha(1-(1-y)^5)(2my + m^2 y^2)$$

als sehr klein vernachlässigend und

$$\cos^2 z = a, \quad 2m = b, \quad \frac{5\alpha''}{1-\alpha} \sin z = q, \quad y - 1 = u$$

setzend, erhält man

$$dr = \frac{q u^4 du}{\sqrt{a + b(1+u) - 2\alpha(1+u^5)}}.$$

Daraus folgt, da, wenn q von q_0 bis 0 abnimmt, u von -1 bis 0 zunimmt

$$r = \int_{-1}^0 \frac{u^4 du}{\sqrt{a + b(1+u) - 2\alpha(1+u^5)}}.$$

Dieses Integral liefert keinen geschlossenen Ausdruck, sondern, durch Entwicklung der Wurzel, Glieder von der Form

$$\int_{-1}^0 \frac{u^p du}{\sqrt{(A + Bu)^q}},$$

die sich dann integrieren lassen. Die so erhaltenen und an obgenanntem Orte zu findenden Reihen stellen, wie wir aus einer spätern Zusammenstellung sehen werden, die Refractionen bis zum Horizonte sehr schön dar; was ihnen einen grossen Vorzug vor den Ivory'schen und Bessel'schen Reihen gibt. Aber es ist auch hier der Nachtheil, dass bei grössern Zenithdistanzen die Convergenz geringer wird. Es könnte sich diese Formel daher nur zur Entwerfung einer Tafel eignen. Das ist's aber nicht, was zu wünschen ist; denn wenn man sich mit Tafeln be-

gnügen will, so sind gewiss die Bessel'schen noch immer gut. Hingegen ist gewiss das von grossem Interesse, dass ihre Uebereinstimmung mit den Beobachtungen mit ziemlicher Sicherheit auf die Wahrheit der Bauernfeind'schen Resultate über die Constitution der Atmosphäre schliessen lassen. — Wenn ich nun an seinen durch Experimente erhaltenen Beziehungen zwischen Dichtigkeit, Höhe, Temperatur Aenderungen vornehme, so geschieht dies durchaus nicht, um Thatsachen zu bestreiten, sondern um, wie angedeutet, eine Formel zu erhalten, welche beinahe so leicht zu handhaben ist als die Bessel'schen Tafeln, und die Refractionen bis in irgend praktisch noch brauchbare Zenithdistanzen ganz gut darstellt. Durch dieses Mittel wird sich dann leicht entscheiden lassen, ob die Refractionen nach Norden und Süden verschieden zu nehmen sind oder nicht. — Ich machte folgende Schlüsse: In der Differenzialformel von Bauernfeind ist $(1 - y)^5$ mit einem kleinen Faktor, α multipliziert. Ferner ist y zwischen den Grenzen 0 und 1 zu nehmen; also bekommt auch $(1 - y)^5$ nur Werthe zwischen 0 und 1. Die Variation zwischen den gleichen Grenzen habe ich aber, wenn ich statt $(1 - y)^5$ einfach $(1 - y)$ setze; folglich wird es auf die Richtigkeit der Formel geringen Einfluss haben, wenn ich setze

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{h-x}{h} = 1 - y, \text{ also } \frac{d\rho}{\rho^0} = - dy.$$

„Benutzen wir dieses Resultat und den frühern Werth von s , so erhalten wir aus der Laplace'schen Formel:

$$dr = \frac{\alpha''}{(1-\alpha)} \sin z \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y + m^2 y^2 - 4\alpha m y^2 - 2\alpha m^2 y^3}}$$

Da nun m , das Verhältniss der Atmosphärenhöhe zum Erdradius nur klein, und ebenso α , so dürfen wir die Glieder

$$m^2 y^2 - 4\alpha m y^2 - 2\alpha m^2 y^3$$

vernachlässigen, und bekommen dann

$$dr = \frac{\alpha''}{1-\alpha} \sin z \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}},$$

wo α , m und z bei der Integration als constant anzusehen sind. Es wird also:

$$r = \frac{\alpha''}{1-\alpha} \sin z \int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}}.$$

Nun ist sogleich

$$\int \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}} = \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}}{m-\alpha};$$

somit

$$\int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}} = \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)} - \cos z}{m-\alpha}.$$

Daraus folgt die einfache Formel:

$$r = \frac{\alpha''}{1-\alpha} \cdot \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)} - \cos z}{m-\alpha} \cdot \sin z$$

oder wenn wir setzen:

$$\frac{\alpha''}{1-\alpha} = \beta; \quad m - \alpha = \gamma,$$

so ergibt sich:

$$r = \beta \cdot \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2\gamma} - \cos z}{\gamma} \cdot \sin z.$$

„Diese Formel hat einen besondern Vortheil: es sind nämlich die Constanten β und γ getrennt, und γ ist eine Grösse, die jedenfalls nur sehr geringen Aenderungen unterworfen ist, da Variationen hauptsächlich von der Verschiedenheit der Atmosphärenhöhe abhängen. Nun ist aber m das Verhältniss der Lufthöhe zum Erdradius, und dieses kann offenbar nur um Geringes ändern, und jedenfalls wird diese Aenderung von minimem Einfluss auf die Refraction sein, da γ zudem sowol im Zähler als im Nenner vorkommt. — Wir können daher, wenn für γ einmal ein mittlerer Werth gefunden ist, diese Grösse als unveränderlich betrachten, und es wird die Refraction hauptsächlich von der Grösse β abhängen. — Wir können folglich schreiben:

$$r = \beta \cdot \Sigma(z), \text{ wo } \Sigma(z) = \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2\gamma} - \cos z}{\gamma} \sin z$$

und ganz ähnlich wie die trigonometrischen Functionen nur von z abhängt. Es lassen sich, sowie γ gegeben ist, die Logarithmen der $\Sigma(z)$ in Tafeln bringen, die dann beständig, wenigstens für Orte von nicht gar zu grossem Höhenunterschiede gelten. Ich habe nun angenommen, wenn man γ so bestimme, dass den Bessel'schen mittlern Refractionen Genüge geleistet werde, so könne $\Sigma(z)$ so ziemlich für alle Orte gleich gesetzt werde. Sollte aber diese Annahme nicht allen Beobachtern genügen, so ist jeder leicht im Stande, durch Sterne nach und nach einen mittlern Werth von γ zu finden, und sodann eine Tafel der Σ nach den hier später mitgetheilten zu entwerfen.

„Um zu sehen in wie weit obige gewiss einfache

Formel den Beobachtungen genügt, vergleiche ich deren Resultate mit den Bessel'schen Tafeln, und zwar zunächst mit denen der mittlern Refraction und nachher mit denen von irgend einem andern Luftzustande. — Die nachstehende Tafel enthält folgende Rubriken: Unter z die scheinbare Zenithdistanz; unter B die Bessel'schen Refractionen, unter B' die Bauernfeind'schen und unter W die nach meiner Formel berechneten. Endlich sind noch die Differenzen $B' - B$ und $W - B$ beigefügt.

z	B	B'	W	$B' - B$	$W - B$
0 ^o	0.0''	0.0''	0.0''	0.0''	0.0''
10	10.2	10.1	10.2	-0.1	0.0
20	21.0	20.9	21.0	-0.1	0.0
30	33.3	33.2	33.3	-0.1	0.0
40	48.4	48.2	48.3	-0.2	-0.1
45	57.7	57.4	57.6	-0.3	-0.1
50	68.7	68.4	68.6	-0.3	-0.1
55	82.3	81.9	82.2	-0.4	-0.1
60	99.7	99.3	99.6	-0.4	-0.1
65	123.2	122.7	123.1	-0.5	-0.1
70	157.3	156.7	157.2	-0.6	-0.1
75	212.1	211.4	212.1	-0.7	0.0
76	227.4	226.7	227.4	-0.7	0.0
77	244.9	244.1	244.9	-0.8	0.0
78	265.0	264.3	265.2	-0.7	+0.2
79	288.5	287.7	288.7	-0.8	+0.2
80	316.2	315.4	316.5	-0.8	+0.3
81	349.3	348.6	349.8	-0.7	+0.5
82	389.6	389.0	390.3	-0.6	+0.7
83	439.7	439.3	440.4	-0.4	+0.7
84	503.3	503.2	504.0	-0.1	+0.7
84 ^{1/2}	542.9	541.9	542.4	-1.0	-0.5
85	586.5	586.6	586.5	+0.1	0.0
85 ^{1/2}	639.6	638.4	637.4	-1.2	-2.2
86	698.9	699.4	696.5	+0.5	-2.4
87	854.6	858.1	847.3	+3.5	-7.3

Dabei haben in meiner Formel die Constanten folgende Werthe :

$$\begin{aligned} \log \beta &= 1.76138 & \log \gamma &= 7.32948 - 10, \text{ also} \\ \beta &= 57.727'' & \alpha'' &= 57.712'' & \alpha &= 0.00027991 \\ m &= 0.0024153 \end{aligned}$$

Da nun $m = \frac{h}{r_0}$ und im Mittel $r = 859.427$ Meilen, so erhalten wir für die Höhe der Atmosphäre blos $h = 2.076$ geogr. Meilen.

Diess ist offenbar eine viel zu kleine Zahl; aber wir können das erhaltene Resultat dadurch erklären, dass es hauptsächlich die untern dichten Schichten sind, welche die Refraction erzeugen, während die höhere ungemein verdünnte Luft nur einen unmerklichen Einfluss ausübt. — Aus der Tafel ergibt sich, dass die Formel bis 86 oder 87° ganz gut stimmt; nachher weicht sie freilich ab, und die Resultate werden zu klein; aber ich halte das für keinen grossen Uebelstand, weil nachher doch jede Genauigkeit aufhört.

„Um die Refraction zu berechnen, oder den Werth von Σ in Tafeln zu bringen, lassen sich mit besonderm Vortheil die von Wittstein entworfenen siebenstelligen Gauss'schen und seine fünfstelligen Logarithmentafeln benutzen. Ich will dies an folgendem Beispiel zeigen. Ist nämlich z. B. die Refraction bei 78° zu suchen, so ergibt sich folgendes Rechnungsschema :

$\log \sin z = 9.99040 - 10$	$2 \log \cos z = 8.63576 - 10 \quad b$
$\log \cos z = 9.31788 - 10$	$\log 2\gamma = 7.63051 - 10 \quad a$
$-\log \gamma = 2.67052$	$A = 8.99475 - 10 \quad (a-b).$
$\log \alpha = 1.76138$	$B = 0.0409180$
$A' = 8.68337 - 10$	$B' = \frac{1}{2} B = 0.0204590$
$\log r = 2.42355$	
$r = 265.2''$	wie wir in der Tafel verzeichnet finden.

Die Zahlen A , B , A' und B' beziehen sich auf die entsprechenden Columnen der Gauss'schen Logarithmentafeln.

„Unter Annahme eines constanten γ würde die Refraction bei Meridianbeobachtungen folgendermassen bestimmt:

1) Bei noch unbekannter Polhöhe.

Man beobachtet einen hohen und einen tiefen der Deklination nach bekannten Stern, welche geben:

$$\varphi = d_1 + z_1 + \beta \cdot \Sigma_1$$

$$\varphi = d_2 + z_2 + \beta \cdot \Sigma_2$$

Daraus folgt:

$$\beta = \frac{d_1 - d_2 - (z_2 - z_1)}{\Sigma_2 - \Sigma_1}$$

2) Bei Bestimmung der Polhöhe aus Circumpolarsternen, deren Deklination als unbekannt angenommen, und z gegen Norden positiv gezählt wird:

$$\text{Obere Culmination: } \varphi = d_1 - z_1 - \beta \cdot \Sigma_1$$

$$\varphi = d_2 - z_2 - \beta \cdot \Sigma_2$$

$$\text{Untere Culmination: } \varphi = 180 - d_1 - z_1' - \beta \cdot \Sigma_1'$$

$$\varphi = 180 - d_2 - z_2' - \beta \cdot \Sigma_2'$$

Wir erhalten hieraus:

$$\beta = \frac{z_2 - z_1 + z_2' - z_1'}{\Sigma_1 - \Sigma_2 + \Sigma_1' - \Sigma_2'}$$

$$\varphi = 90^\circ - \frac{z_2 + z_2'}{2} - \beta \cdot \frac{\Sigma_2 + \Sigma_2'}{2}$$

Haben wir diese Grössen, so können wir noch leicht d_1 und d_2 bestimmen.

3) Kann die Polhöhe einmal als bekannt angenommen werden, so ist zur Bestimmung von β nur ein tiefer, der Deklination nach gegebener, Stern nothwendig; denn man hat:

$$\varphi = d + z + \beta \cdot \Sigma;$$

somit

$$\beta = \frac{\varphi - d - z}{\Sigma}$$

4) Um ferner zu untersuchen, ob die Refraction nach Norden und Süden wesentlich verschieden sei, wären mir einige z. B. am Cap der guten Hoffnung oder in Buenos-Ayres gut bestimmte Zenitalsterne sehr erwünscht. Es blieb nämlich bei Entwerfung der jetzigen Bessel'schen Refractionstafeln Nichts übrig, als Circumpolarsterne zu benutzen, und die so erhaltenen Correctionen einfach auf südliche Sterne überzutragen, während doch nach Norden ganz andere Temperaturverhältnisse existiren als nach Süden.

„Um die Anwendung der Formel zu erleichtern, gebe ich die mit dem mittlern Werthe von γ bestimmten $\Sigma(z)$ in Tafeln von gleicher Ausdehnung wie in Bremikers Logarithmentafeln die mittleren Refractionen vorkommen, und zwar sowol $\log \Sigma(z)$ als $\Sigma(z)$ selbst. (Siehe Tafeln auf pag. 148—150). —

„Obgleich man schon von vorneherein sieht, dass erstens nicht sehr stark ändern kann, und folglich für dasselbe z die Funktion $\Sigma(z)$ wahrscheinlich als constant angesehen werden darf, wollen wir diess doch an einigen Beispielen prüfen. Die nachstehenden Tafeln gelten streng für den mittlern Barometerstand von circa 752 Millim. Nun will ich einen Barometerstand von 710.6 Millim., also den tiefsten, der in Bremikers Logarithmentafeln vorkommt, annehmen und die mittlere Temperatur belassen und die in der Tafel enthaltenen Werthe von $\Sigma(z)$ benutzen.

Schb.	$\Sigma(z)$		Schb.	$\Sigma(z)$	
	z	Log.		z	Log.	Num.
1 ^o	8.24192	0.0174	41 ^o	9.93836	0.8677
2	8.54308	0.0349	42	9.95362	0.8987
3	8.71940	0.0524	43	9.96882	0.9307
4	8.84464	0.0699	44	9.98398	0.9638
5	8.94195	0.0875	45	9.99912	0.9980
6	9.02162	0.1051	46	0.01425	1.0334
7	9.08914	0.1228	47 ^o 0'	0.02941	1.0701
8	9.14780	0.1405	20	0.03447	1.0826
9	9.19971	0.1584	40	0.03953	1.0953
10	9.24632	0.1763	48 0	0.04459	1.1081
11	9.28865	0.1944	20	0.04965	1.1211
12	9.32747	0.2125	40	0.05474	1.1343
13	9.36336	0.2309	49 0	0.05980	1.1476
14	9.39667	0.2493	20	0.06487	1.1611
15	9.42805	0.2679	40	0.06996	1.1748
16	9.45750	0.2867	50 0	0.07506	1.1887
17	9.48534	0.3057	20	0.08015	1.2027
18	9.51178	0.3249	40	0.08528	1.2169
19	9.53697	0.3443	51 0	0.09042	1.2315
20	9.56107	0.3640	20	0.09557	1.2461
21	9.58418	0.3839	40	0.10074	1.2611
22	9.60641	0.4040	52 0	0.10592	1.2762
23	9.62785	0.4245	20	0.11111	1.2916
24	9.64858	0.4452	40	0.11632	1.3071
25	9.66867	0.4663	53 0	0.12154	1.3229
26	9.68817	0.4877	20	0.12678	1.3390
27	9.70717	0.5095	40	0.13205	1.3553
28	9.72567	0.5317	54 0	0.13733	1.3719
29	9.74375	0.5543	20	0.14263	1.3888
30	9.76144	0.5773	40	0.14795	1.4059
31	9.77809	0.5999	55 0	0.15338	1.4236
32	9.79513	0.6289	20	0.15864	1.4409
33	9.81186	0.6484	40	0.16413	1.4592
34	9.82826	0.6734	56 0	0.16953	1.4775
35	9.84450	0.6990	20	0.17497	1.4961
36	9.86502	0.7253	40	0.18043	1.5151
37	9.87636	0.7522	57 0	0.18592	1.5343
38	9.89205	0.7799	20	0.19144	1.5540
39	9.90760	0.8083	40	0.19698	1.5739
40	9.92303	0.8376	58 0	0.20256	1.5943

Schb. z	$\Sigma(z)$		Schb. z	$\Sigma(z)$	
	Log.	Num.		Log.	Num.
58° 20'	0.20817	1.6150	71° 40'	0.47507	2.9859
40	0.21381	1.6361	72 0	0.48343	3.0439
59 0	0.21948	1.6576	20	0.49194	3.1041
20	0.22519	1.6795	40	0.50058	3.1665
40	0.23093	1.7019	73 0	0.50933	3.2309
60 0	0.23671	1.7247	20	0.51825	3.2980
20	0.24254	1.7480	40	0.52731	3.3675
40	0.24839	1.7717	74 0	0.53652	3.4397
61 0	0.25429	1.7959	20	0.54591	3.5148
20	0.26023	1.8206	40	0.55546	3.5930
40	0.26621	1.8459	75 0	0.56518	3.6743
62 0	0.27225	1.8718	20	0.57509	3.7592
20	0.27832	1.8981	40	0.58520	3.8477
40	0.28423	1.9241	76 0	0.59551	3.9401
63 0	0.29060	1.9525	10	0.60075	3.9879
20	0.29683	1.9808	20	0.60604	4.0368
40	0.30310	2.0095	30	0.61137	4.0867
64 0	0.30943	2.0390	40	0.61677	4.1378
20	0.31581	2.0692	50	0.62224	4.1903
40	0.32225	2.1001	77 0	0.62774	4.2436
65 0	0.32876	2.1319	10	0.63332	4.2985
20	0.33532	2.1643	20	0.63896	4.3547
40	0.34174	2.1965	30	0.64466	4.4122
66 0	0.34864	2.2317	40	0.65044	4.4714
20	0.35540	2.2667	50	0.65627	4.5318
40	0.36223	2.3027	78 0	0.66217	4.5938
67 0	0.36914	2.3396	10	0.66815	4.6574
20	0.37612	2.3775	20	0.67420	4.7228
40	0.38318	2.4164	30	0.68031	4.7897
68 0	0.39032	2.4565	40	0.68651	4.8586
20	0.39754	2.4977	50	0.69278	4.9292
40	0.40485	2.5401	79 0	0.69914	5.0020
69 0	0.41225	2.5838	10	0.70557	5.0766
20	0.41974	2.6287	20	0.71210	5.1535
40	0.42733	2.6750	30	0.71871	5.2325
70 0	0.43503	2.7229	40	0.72540	5.3138
20	0.44282	2.7722	50	0.73219	5.3975
40	0.45071	2.8231	80 0	0.73906	5.4835
71 0	0.45872	2.8755	10	0.74604	5.5724
20	0.46684	2.9298	20	0.75312	5.6640

Schb. <i>z</i>	$\Sigma(z)$		Schb. <i>z</i>	$\Sigma(z)$	
	Log.	Num.		Log.	Num.
80° 30'	0.76030	5.7584	83° 50'	0.93086	8.5282
40	0.76758	5.8557	84 0	0.94108	8.7314
50	0.77497	5.9562	10	0.95152	8.9438
81 0	0.78247	6.0600	20	0.96213	9.1650
10	0.79009	6.1673	30	0.97299	9.3970
20	0.79782	6.2780	40	0.98407	9.6398
30	0.80568	6.3927	50	0.99537	9.8910
40	0.81367	6.5113	85 0	1.00691	10.1605
50	0.82136	6.6277	10	1.01868	10.4395
82 0	0.83000	6.7609	20	1.03075	10.7338
10	0.83840	6.8929	30	1.04305	11.0416
20	0.84693	7.0296	40	1.05561	11.3661
30	0.85561	7.1715	50	1.06846	11.7073
40	0.86442	7.3185	86 0	1.08159	12.0667
50	0.87341	7.4715	10	1.09502	12.4457
83 0	0.88255	7.6305	20	1.10872	12.8445
10	0.89185	7.7956	30	1.12274	13.2661
20	0.90133	7.9677	40	1.13707	13.7113
30	0.91099	8.1468	50	1.15173	14.1817
40	0.92081	8.3332	87 0	1.16670	14.6790

Die folgende Tafel gibt in der ersten Colonne die scheinbaren Zenitdistanzen, dann unter *B* die Bessel'schen Refractionen, und unter *W* die berechneten, während die letzte Reihe die Differenzen *W*—*B* enthält. Mit der Refraction bei 75° finde ich:
 $\log \beta = 1.73672$.

Schb. <i>z</i>	<i>B</i>	<i>W</i>	Diff.	Schb. <i>z</i>	<i>B</i>	<i>W</i>	Diff.
0°	0.0''	0.0''	0.0''	80°	298.9''	299.1''	+0.2''
10	9.6	9.6	0.0	81	330.1	330.5	+0.4
20	19.9	19.9	0.0	82	368.2	386.7	+0.5
30	31.5	31.5	0.0	83	415.4	416.2	+0.8
40	45.8	45.7	-0.1	84	475.5	476.2	+0.7
50	65.0	64.8	-0.2	85	554.0	554.1	+0.1
60	94.2	94.1	-0.1	86	660.0	658.1	-1.9
70	148.7	148.5	-0.2	87	806.7	800.6	-5.1
75	200.4	200.4	0.0				

Dies Resultat belehrt uns zunächst, dass eine Aenderung des Barometerstandes auf $\Sigma(z)$ bis zu 87° ohne Einfluss ist. — Um nun die Uebereinstimmung bei Temperaturänderung zu prüfen, wollen wir den mittlern Bessel'schen Barometerstand belassen, und die Refraction bei einer Temperatur von $+20^\circ$ Reaum. oder $+25^\circ$ Cels. untersuchen. Aus der Refraction bei 75° ergibt sich:

$$\log \beta = 1.73585,$$

und demnach folgende Tafel:

Schb. <i>z</i>	B	W	Diff.	Schb. <i>z</i>	B	W	Diff.
0°	0.0''	0.0''	0.0''	80°	297.9''	298.5''	+0.6''
10	9.6	9.6	0.0	81	328.8	329.9	+1.1
20	19.8	19.8	0.0	82	366.5	368.0	+1.5
30	31.4	31.4	0.0	83	413.3	415.3	+2.0
40	45.6	45.6	0.0	84	472.6	475.3	+2.7
50	64.8	64.7	-0.1	85	549.9	553.0	+3.1
60	94.0	93.9	-0.1	86	653.7	656.8	+3.1
70	148.4	148.2	-0.2	87	796.9	799.0	+2.1
75	200.0	200.0	0.0				

„Aus obiger Zusammenstellung ist zu schliessen, dass auch der Temperatureinfluss auf $\Sigma(z)$ erst bei grossen Zenitdistanzen, wir können sagen, erst von 83° weg bemerkbar wird. Um übrigens eine noch weitere Bestätigung zu erhalten, wollen wir eine Vergleichung bei -16° Reaum. Temp. und bei 789.5 Millim. Luftdruck anstellen.

$$\log \beta = 1.83241$$

setzend, bekommen wir:

Schb. <i>z</i>	B	W	Diff.	Schb. <i>z</i>	B	W	Diff.
0°	0.0''	0.0''	0.0''	80°	373.3''	572.8''	- 0.5''
10	11.9	12.0	+0.1	81	412.6	412.0	- 0.6
20	24.6	24.7	+ 0.1	82	461.0	459.6	- 1.4
30	39.2	39.3	+0.1	83	521.2	518.8	- 2.4
40	56.8	56.9	+0.1	84	598.0	593.6	- 4.4
50	80.7	80.8	+0.1	85	697.9	690.8	- 7.1
60	117.2	117.3	+0.1	86	837.0	820.4	- 16.6
70	185.2	185.1	-0.1	87	1029.4	998.0	- 31.4
75	249.8	249.8	0.0				

Auch hier ist somit die Abweichung erst von 83° weg bemerkbar.

„Aus der ganzen Untersuchung geht somit klar hervor: So lange wir keine Sterne beobachten, deren Zenitdistanz grösser ist als 83° können wir mit recht schöner Genauigkeit $\Sigma(z)$ für dieselbe Zenitdistanz als unveränderlich annehmen, zumal ja auch die Bessel'schen Zahlen, die grossentheils auf Beobachtungen beruhen, keine absolute Richtigkeit beanspruchen können. Ferner ist gewiss anzunehmen, dass bei tiefen Sternen überhaupt grosse Genauigkeit nicht mehr beansprucht werden kann, da alsdann astronomische Strahlenbrechung und terrestrische sich vermischen. — Uebrigens können wir ja natürlich ganz leicht den Einfluss der Temperatur auf γ und also auch auf Σ bestimmen, wenn wir wirklich in den Fall kommen sollten, in so tiefen Zenitdistanzen und bei einer so extremen Temperatur von - 16° Reaum. zu beobachten. — Nehmen wir nun wirklich an, es erleide die Grösse γ eine Aenderung $d\gamma$ für 1° Reaum. Temperaturänderung, so werden wir als Funktion bekommen bei t° Reaum. Temperaturänderung:

$$\Sigma + \frac{\delta\Sigma}{\delta\gamma} \cdot d\gamma \cdot t$$

da wir aus den Beispielen schon ersehen, dass $d\gamma$ so klein wird, dass die folgenden Glieder der Taylor'schen Reihe vernachlässigt werden können.

$\frac{d\Sigma}{d\gamma} \cdot d\gamma$ kann für dieselbe Zenitdistanz wieder als constant angesehen und so z. B. gleich σ gesetzt werden. Dann bekommen wir

$$\log(\Sigma + \sigma t) = \log \Sigma + \frac{2}{\log \text{nat. } 10} \left[\frac{\sigma t}{2\Sigma + \sigma t} + \frac{1}{3} \left(\frac{\sigma t}{2\Sigma + \sigma t} \right)^3 + \dots \right]$$

oder genähert:

$$\begin{aligned} \log(\Sigma + \sigma t) &= \log \Sigma + \frac{2}{\log \text{ nat } 10} \cdot \frac{\sigma t}{2\Sigma + \sigma t} \\ &= \log \Sigma + 0.86862 \cdot \frac{\sigma}{2\Sigma + \sigma t} \cdot t \end{aligned}$$

Nehmen wir nun an es sei bis 75° keine Aenderung in Σ nöthig, so können wir die Refractionsconstante α bestimmen; dann ist für grössere Z die Refraction $r = \alpha(\Sigma + \sigma t)$ oder $\log r = \log \alpha + \log(\Sigma + \sigma t)$

$$\log r = \log \alpha + \log \Sigma + 0.86862 \cdot \frac{\sigma}{2\Sigma + \sigma t} \cdot t$$

„Wenn wir nun die Bessel'schen Refractionen als Grundlage nehmen, so ist σ die einzige Unbekannte, die wir somit leicht für jedes z bestimmen können. — Benutzen wir die letzte für 16° Reaum. und 789.5 Millim. gegebene Tafel, und nehmen wir, wie es sich ergeben, den Einfluss der Luftdruckänderung als verschwindend an, so finden wir für die Zenitdistanzen von 80° weg gewisse Werthe für σ und ebenso für die Temperatur von 20° Reaum., wenn wir 7.5° Reaum. als Mitteltemperatur der Bessel-

schen Tafeln benutzen, und so im ersten Falle $t = -23^\circ$ im zweiten $t = +13^\circ$ Reaum. wird. Diese Werthe sind in folgendem zusammengestellt, und darunter sogleich die Mittel ausgerechnet als definitive σ . Um keine Zeichen schreiben zu müssen, sei bemerkt, dass sämmtliche σ negativ sind.

t	80°	81°	82°	83°	84°	85°	86°	87°
-23°	32.4	39.5	87.4	156.2	281.6	457.0	1065.2	2012.6
+13°	81.6	148.9	212.8	287.2	376.2	462.9	448.0	298.6
Mitt.	57.0	94.2	150.1	221.7	323.9	459.9	756.6	1155.6

„Die Zahlen für σ sind gegeben in Einheiten der fünften Decimalstelle. Den Ausdruck für die Correction des Logarithmus

$$0.86862 \frac{\sigma}{2\Sigma + \sigma t} \cdot t$$

können wir durch Ausführung der Division näherungsweise in folgende Gestalt bringen :

$$0.86862 \cdot \frac{\sigma}{2\Sigma} \left(1 - \frac{\sigma}{2\Sigma} \cdot t\right) \cdot t.$$

Für die verschiedenen z würden wir dann erhalten, wenn wir die Correction in Einheiten der fünften Decimale angeben :

80°: — 4.5 (1 + 0.00005 t) $\cdot t$; 81°: — 6.7 (1 + 0.00008 t) $\cdot t$
 82°: — 9.6 (1 + 0.00011 t) $\cdot t$; 83°: — 12.6 (1 + 0.00014 t) $\cdot t$
 84°: — 16.1 (1 + 0.00018 t) $\cdot t$; 85°: — 19.6 (1 + 0.00023 t) $\cdot t$
 86°: — 27.2 (1 + 0.00031 t) $\cdot t$.

„Setzen wir $0.86862 \frac{\sigma}{2\Sigma} = a$, so sehen wir aus obigen numerischen Werthen, dass wir einfach schreiben dürfen :

$$\log r = \log \alpha \cdot \Sigma(z) + a \cdot t,$$

wo a nachstehende negative Werthe hat :

$z =$	80°	81°	82°	83°	84°	85°	86°
$a =$	4.5	6.7	9.6	12.6	16.4	19.6	27.2

Wenden wir diese Correctionen auf die zwei letzten Beispiele an, so finden wir folgende Refractionen von 80° weg.

+20° Reaum. 752 Millim.				-16° Reaum. 789.5 Millim.			
Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
80°	297.9''	298.1''	+0.2''	80°	373.3''	373.7''	+0.4''
81	328.8	329.2	+0.4	81	412.6	413.5	+0.9
82	366.5	367.0	-0.5	82	461.0	462.0	+1.0
83	413.3	413.8	+0.5	83	521.2	522.2	+1.0
84	472.6	473.0	+0.4	84	598.0	598.7	+0.7
85	549.9	549.8	-0.1	85	697.9	698.0	+0.1
86	653.7	651.5	-2.5	86	837.0	832.3	-4.7

„Die Uebereinstimmung lässt somit Nichts zu wünschen übrig. Doch prüfen wir die Sache an einem andern Beispiele noch näher, und nehmen wir die Refractionsbestimmung vor bei + 28° Reaum. und 711 Millim. Luftdruck, indem wir obige Temperaturcorrectionen von $z = 80°$ weg anwenden. Wir bekommen, wenn wir

$$\log \beta = 1.69608$$

aus der Refraction bei 75° finden, folgende Tafel :

Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
0°	0.0''	0.0''	0.0''	75°	182.5''	182.5''	+0.0''
10	8.8	8.8	0.0	80	271.5	271.8	+0.3
20	18.0	18.1	+0.1	81	299.8	300.0	+0.2
30	28.8	28.7	-0.1	82	334.1	342.2	+0.1
40	41.7	41.6	-0.1	83	376.7	376.7	+0.3
50	59.1	59.0	-0.1	84	430.0	430.3	+0.3
60	85.8	85.7	-0.1	85	499.9	499.9	0.0
70	135.4	135.2	-0.2	86	593.4	591.5	-1.9

„Aus der ganzen Untersuchung scheint mir nun evident hervorzugehen, dass die entwickelte Formel bis 86° die Refractionen mit grosser Präcision darstellt, so bald man der kleinen Aenderung wegen Temperatur in $\Sigma(z)$ von 80° weg Rechnung trägt, oder auch bis 83°, wenn man an der Funktion Σ Nichts ändern will. Nun aber fallen bei Benutzung der Formel alle im Eingange des Aufsatzes erwähnten Inconvenienzen weg, da man die Refractions-constante jeden Abend direkt aus Beobachtungen erhält. Ebenfalls wird Jedermann einsehen, dass die Bestimmung der Refraction mittelst obigen Tafeln, für Σ , wenn nicht einfacher, doch mindestens so einfach als mit den Bessel'schen Tafeln zu erhalten ist. Dann glaube ich aus der ganzen Abhandlung ohne weiteres schliessen zu dürfen, es könne $\Sigma(z)$ einfach von einem Ort auf den andern übertragen werden. Wenn nun auch bei dieser Art der Bestimmung bei tiefen Sternen immer noch eine gewisse Correction wegen Temperatur nöthig ist; so kommt dieses erstens äusserst selten zum Gebrauch und zweitens ist sie so gering, dass wenn man in der Temperatur auch um einige Grade unsicher ist, dies einen

sehr kleinen Einfluss auf die Refraction ausübt. Bei Benutzung der Tafeln ist aber der Einfluss schon ziemlich bedeutend. Schwanken wir z. B. mit der Temperatur zwischen 15 und 18° Reaum., so bringt dies bei 85° Zenitdistanz in Folge der Aenderung von Σ eine Unsicherheit von $0.7''$ bis $0.9''$ hervor, während wir aus den Tafeln eine solche von $8.2''$ haben, da eben der Haupteinfluss in der Refractionsconstante liegt.

„Diese kurze Abhandlung der gefälligen Berücksichtigung empfehlend, muss ich noch einmal darauf aufmerksam machen, dass es mir nicht darum zu thun war eine neue Hypothese über die Constitution der Atmosphäre aufzustellen. Im Gegentheil halte ich Bauernfeinds Annahmen, die er auf Beobachtungen gründete, ganz berechtigt, was auch durch die schöne Darstellung der Refractionen bis 90° erhärtet wird. Mir war es darum zu thun, in seinen Ausdrücken (wie mir schien erlaubte) Vereinfachungen eintreten, um eine bis in grosse Zenitdistanzen gut brauchbare Formel zu erhalten. Was Beobachtungen von 86° bis 90° betrifft, so werden diese doch nie eigentlich astronomischen, sondern nur physischen Werth haben können.“

Zum Schlusse lasse ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

246) Wochenschrift für Astronomie etc., herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrgang 1867 und 1868. (Fortsetzung zu 239.)

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihen im Jahre 1867 folgende Zählungen gemacht:

1867.			1867.			1867.			1867.			1867.		
I	1	0.0	III	1	0.0	IV	21	0.0	VI	10	0.0	VII	25	0.0
-	3	0.0	-	2	0.0	-	22	0.0	-	11	0.0	-	26	0.0
-	4	0.0	-	3	1.3	-	23	0.0	-	12	0.0	-	27	0.0
-	5	0.0	-	4	1.6	-	24	0.0	-	13	0.0	-	28	0.0
-	6	0.0	-	5	1.15	-	25	0.0	-	14	0.0	-	29	0.0
-	7	0.0	-	6	1.1	-	26	0.0	-	15	0.0	-	31	0.0
-	8	0.0	-	7	2.2	-	27	0.0	-	16	0.0	VIII	1	0.0
-	9	0.0	-	8	2.2	-	28	0.0	-	17	0.0	-	2	0.0
-	12	0.0	-	11	0.0	V	1	0.0	-	18	0.0	-	3	0.0
-	13	0.0	-	12	0.0	-	4	0.0	-	19	0.0	-	4	0.0
-	14	0.0	-	13	0.0	-	5	0.0	-	20	0.0	-	5	0.0
-	15	0.0	-	14	0.0	-	6	0.0	-	21	0.0	-	6	0.0
-	17	0.0	-	15	0.0	-	7	0.0	-	22	0.0	-	7	0.0
-	18	0.0	-	16	1.3	-	8	0.0	-	23	1.2	-	8	0.0
-	19	0.0	-	17	1.11	-	9	0.0	-	24	1.3	-	9	0.0
-	20	0.0	-	18	1.14	-	10	0.0	-	25	0.0	-	10	0.0
-	21	0.0	-	19	1.11	-	11	0.0	-	26	0.0	-	11	0.0
-	23	0.0	-	21	1.11	-	12	0.0	-	27	0.0	-	12	0.0
-	24	0.0	-	22	1.23	-	13	0.0	-	28	0.0	-	13	0.0
-	25	0.0	-	23	1.20	-	14	0.0	-	29	0.0	-	14	0.0
-	30	0.0	-	24	1.13	-	16	0.0	-	30	0.0	-	15	1.1
-	31	0.0	-	25	1.9	-	17	0.0	VII	1	1.21	-	16	1.3
II	1	0.0	-	26	1.7	-	18	0.0	-	2	1.16	-	17	1.4
-	2	0.0	-	27	1.3	-	19	0.0	-	3	1.9	-	18	2.16
-	3	0.0	-	28	0.0	-	20	0.0	-	4	1.1	-	19	1.23
-	4	0.0	-	29	0.0	-	21	0.0	-	5	1.1	-	20	3.17
-	5	0.0	-	30	1.3	-	22	1.1	-	6	1.1	-	21	1.2
-	6	0.0	-	31	1.9	-	23	1.1	-	7	0.0	-	22	2.9
-	7	0.0	IV	1	1.4	-	24	2.6	-	8	0.0	-	23	1.3
-	8	0.0	-	2	1.7	-	25	2.18	-	9	0.0	-	24	1.19
-	9	0.0	-	5	1.23	-	26	2.24	-	10	0.0	-	25	1.23
-	10	0.0	-	6	1.21	-	27	1.15	-	11	0.0	-	26	1.6
-	11	0.0	-	7	1.19	-	28	1.18	-	12	0.0	-	27	0.0
-	14	0.0	-	8	1.17	-	29	1.11	-	13	1.3	-	28	0.0
-	15	0.0	-	10	1.1	-	30	1.7	-	14	1.2	-	29	0.0
-	16	0.0	-	11	0.0	-	31	1.3	-	15	1.2	-	30	0.0
-	17	0.0	-	12	0.0	VI	1	1.2	-	16	1.6	-	31	0.0
-	19	0.0	-	13	0.0	-	2	1.1	-	17	1.2	IX	1	0.0
-	21	0.0	-	14	0.0	-	3	1.1	-	18	1.1	-	2	0.0
-	22	0.0	-	15	0.0	-	4	1.1	-	19	1.1	-	3	1.7
-	23	0.0	-	16	0.0	-	5	0.0	-	20	0.0	-	4	1.2
-	25	0.0	-	17	0.0	-	6	1.1	-	21	0.0	-	5	1.3
-	26	0.0	-	18	0.0	-	7	0.0	-	22	0.0	-	6	1.1
-	27	0.0	-	19	0.0	-	8	0.0	-	23	0.0	-	7	0.0
-	28	0.0	-	20	0.0	-	9	0.0	-	24	0.0	-	8	0.0

1867.		1867.		1867.		1867.		1867.	
IX 9	0.0	IX 28	1.2	X 17	1.10	XI 6	1.1	XII 10	1.1
- 11	0.0	- 29	1.2	- 18	1.3	- 7	1.1	- 11	1.1
- 12	0.0	- 30	1.2	- 19	0.0	- 12	1.3	- 14	0.0
- 13	0.0	X 1	2.6	- 20	0.0	- 13	1.1	- 18	1.5
- 14	1.57	- 2	2.6	- 21	0.0	- 14	1.7	- 19	2.5
- 15	1.84	- 3	1.9	- 22	0.0	- 15	1.6	- 21	2.5
- 16	1.75	- 4	1.13	- 23	0.0	- 18	0.0	- 24	2.65
- 17	1.43	- 5	2.34	- 24	0.0	- 19	0.0	- 25	3.69
- 18	1.35	- 6	3.37	- 25	0.0	- 20	0.0	- 26	3.72
- 19	1.33	- 7	3.33	- 26	0.0	- 21	0.0	- 27	2.107
- 20	1.11	- 8	3.16	- 27	0.0	- 23	1.3	- 29	2.51
- 21	2.4	- 9	2.11	- 28	0.0	- 25	1.3	- 30	2.57
- 23	1.3	- 11	2.5	- 30	0.0	- 28	1.9	- 31	2.17
- 24	0.0	- 12	2.8	XI 1	0.0	XII 2	3.19		
- 25	0.0	- 13	1.19	- 2	1.1	- 3	3.21		
- 26	0.0	- 14	1.20	- 3	1.1	- 4	2.11		
- 27	0.0	- 15	1.1	- 5	1.1	- 8	1.1		

247) Ueber Erscheinungen in der Atmosphäre.
Nach Observationen von H. Waldner. (Mss. von
38 Folioseiten und mehreren Tabellen.)

Ueber die glänzenden, flockenartigen und daher von Schwabe Lichtflocken genannten Gebilde, welche man zuweilen mit verschiedener Geschwindigkeit und Richtung durch das Gesichtsfeld ziehen sieht, wenn man ein Fernrohr nahe nach der Sonne richtet, — die mehrjährigen Beobachtungen derselben durch Herrn Waldner, — und die ersten der von ihm erhaltenen Resultate ist bereits in Nr. XVII kurz referirt worden. Seither hat Hr. Waldner seine sämmtlichen Beobachtungen geordnet und discutirt, und es ist so die oben erwähnte Abhandlung entstanden, aus welcher ich hier mit Erlaubniss ihres Herrn Verfassers einen gedrängten Auszug geben will. — Nach einer kurzen Einleitung, in der Hr. Waldner unter Anderm erzählt wie er 1863 IV 27 bei Auffangen des Sonnenbildes auf Papier behufs Zeichnung der Flecken, zum ersten Mal diese leuchtenden Punkte wahrgenommen habe, stellt er in Abschnitt I Untersuchungen über die Distanz an, — zeigt wie dieselbe mit zureichender Genauigkeit aus dem zum Deut-

lich-Sehen nöthigen Ocular-Auszuge gefunden werden könne, — findet so, dass in der Regel gleichzeitig in sehr verschiedenen Entfernungen Punkte sichtbar sind, — dass sie jedoch an jedem Tage in einer gewissen Entfernung (am häufigsten etwa in 500^m, — einzelne dagegen dagegen in kaum 100^m, — andere Male wieder in mehreren tausend Meter) am häufigsten sind, — und dass sie jedenfalls den untern Schichten der Atmosphäre angehören. — Im zweiten und längsten Abschnitt gibt Hr. Waldner einen Auszug aus seinem Beobachtungsjournale, und zwar 1863 V 12 — 1865 VIII 12. — bildet mehrere der gesehenen Flocken ab, etc., — worin wir ihm natürlich nicht folgen können, sondern auf die in den folgenden Abschnitten enthaltenen Ergebnisse zu verweisen haben. — Im 3. Abschnitte wird die Frage geprüft, ob die Punkte irgend welche Verwandtschaft mit Sternschnuppen haben möchten, wie man diess glauben könnte, wenn man sie zuweilen als schwarze Punkte über die Sonnenscheibe ziehen sehe; sie wird namentlich aus dem Grunde verneint, weil die Punkte in unmittelbarer Nähe der Sonne am häufigsten und glänzendsten, — etwas ferne von ihr, oder gar Nachts, nie, auch beim hellsten Mondschein nicht, gesehen werden. — Der 4. Abschnitt handelt von den Formen, die im Ganzen sehr verschieden, doch vorzugsweise sternförmig oder flockig, schon seltener länglich, und nur ganz ausnahmsweise scheibenartig sind. — Im 5. Abschnitte werden die scheinbaren Bewegungen besprochen, und dabei mehrere Fälle angeführt, wo das Ocular, um deutlich zu sehen, fortwährend ausgezogen werden musste, also ein förmliches Fallen gegen die Erde statt hatte; andere blieben dagegen beinahe stehen, — wieder andere zogen in parallelen Bahnen durch das Gesichtsfeld, — noch andere änderten oft plötzlich Geschwindigkeit und Richtung, ja wirbelten förmlich vorbei; im Allgemeinen war die Bewegung der fernern Punkte regelmässiger und dabei ihre Geschwindigkeit grösser, — bei einigen hundert Metern Höhe bewegten sie sich durchschnittlich in einer Sekunde etwa durch 2, bei einigen

tausend etwa durch 8 Meter. — Der 6. Abschnitt gibt eine Reihe von Angaben über die aus Entfernung und scheinbarem Durchmesser berechneten wahren Durchmesser; Hr. Waldner fand letzteren im Mittel aus circa 40 Bestimmungen 47^{mm} (Min. 16^{mm} , Max. 89^{mm}). — Im 7. Abschnitte wird festgestellt, dass die vorherrschende Flugrichtung der Punkte in der grossen Mehrzahl der Fälle ganz oder nahe (circa in 31 % der Fälle ganz, in 49 % innerhalb eines Viertelquadranten, in 67 % innerhalb eines halben Quadranten) mit der Richtung des Wolkenzuges übereinstimmt, — nur selten (in $1\frac{1}{2}$ %) ihr direct entgegengesetzt war. — Der 8. Abschnitt handelt von der Häufigkeit der zu verschiedenen Tagesstunden und Jahreszeiten sichtbaren Punkte, und hiernach fällt das tägliche Minimum auf Auf- und Untergang der Sonne, das Maximum auf die Mittagsstunden, — das jährliche Hauptminimum auf den Winter, das Hauptmaximum auf Ende April und Anfang Mai, ein sekundäres Minimum auf die eigentlichen Sommermonate, ein sekundäres Maximum auf den Herbst. — Der 9. Abschnitt endlich resumirt und discutirt die bisdahin gefundenen Thatsachen, kömmt zu dem Hauptresultate, dass diese glänzenden Punkte Schneeflocken seien, und schliesst mit folgender Erörterung, welche ich ihres Interesse's wegen wörtlich aufnehme: «Den Umstand dass Eisnadelchen wie Schneeflocken sich nur in Regionen deren Temperatur unter 0° ist, bilden können, sowie dass die nahe über der Erde liegende Luftschicht nur im Winter so tief erkältet ist, berücksichtigend, erklärt sich nicht nur die tägliche und jährliche Periodicität der Erscheinung, sondern auch dass es mir nie gelang Flocken in der Nähe zu sehen: Bei dem tiefen Stande der Sonne Morgens und Abends sowie im Winter, und dem durch Dünste verminderten Glanze derselben, können in diesen nahe über der Erde liegenden erwärmten Schichten nur wenig Flocken gesehen werden. Die kältern Schichten in denen Flocken ohne zu schmelzen sich bewegen könnten, liegen (vgl. die Erfahrungen der Luftschiffer, welche z. B. 1852 VIII

17 erst über 4000^m das Thermometer auf 0° sinken sahen) zu weit ab, um in ihnen so kleine Objekte einzeln erkennen zu lassen. In den Mittagsstunden dagegen bei hohem Stande der heller leuchtenden Sonne und hellerer Atmosphäre sind weder die Schichten in denen die Flocken sich bilden oder erhalten können zu entfernt, — noch diejenigen durch die die Flocken fallend sich bewegen zu nahe der Erde und daher zu stark erwärmt. Indess erscheint es immerhin sonderbar, dass oft grosse Schwärme von Flocken in einer Region sich vorfinden, die unter dem Gipfel des Uetli (428^m über meinem Standpunkte) liegt. Es ist zwar anzunehmen, dass die in freier Luft schwebenden Flocken weit weniger gerne schmelzen, als die der Erdoberfläche, einem Berggipfel, etc., von deren Wärmeausstrahlung sie getroffen werden, sich nähernden. Bei den erwähnten, so wenig entfernt gefundenen Flockenschwärmen müsste indess wohl vorausgegangenes rasches Fallen durch erkältete Luftschichten angenommen werden. Sehr beachtenswerth ist die Thatsache, dass in jedem der drei Beobachtungsjahre regelmässig während den letzten April- oder ersten Mai-Tagen, wie sonst nie im ganzen Jahre, unzählige Flocken erschienen. In den Tagen also wo, wie allgemein bekannt, sich fast jedes Jahr verderbende Fröste einstellen, ist die Luft mit ungeheuren Massen von Eisnadelchen und Schneeflocken erfüllt! »

(Fortsetzung folgt.)

Catalogue systématique et descriptif

des

Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich,

par

Ch. Mayer.

III. Arcides.

65. Arca mitis, May.

A. testa ovali, paulum obliqua, convexa, medio subsinuata, valde inæquilaterali; costulis numerosis, confertis, planiusculis, sæpe bifidis, levissime decussato-granulosis, posticis sensim tenuioribus, sulculis radiantibus, distantibus, subregulariter interruptis; latere antico brevi, attenuato, rotundato; postico dilatato, oblique subtruncato, rotundato; palliari leviter sinuoso, hiantulo; umbonibus tumidiusculis, obtusiusculis, obliquis; area angusta, lanceolata, antice lævi, postice paucisulcata; lamna cardinali crassiuscula, late arcuata; dentibus validis. — Long. 30, lat. 18 millim.

Cette espèce paraît être fort voisine de l'*A. setigera*, Reeve (Monogr. Arca, pl. 14, fig. 94) et pourrait même bien y être identique. Malheureusement, ni la figure citée ni la diagnose qui l'accompagne ne sont assez détaillées pour permettre une identification certaine, et dès lors, il vaut mieux donner provisoirement un nom aux spécimens fossiles, que de risquer une détermination peut-être mal fondée et qui ne manquerait pas de contradicteurs parmi les Conchyliologues.

66. Arca Roassendai, May.

A. testa ovato-oblonga, paululum obliqua, convexiuscula, medio subsinuata, valde inæquilaterali; costulis numerosis, confertis, complanatis, sæpe bifidis, levissime decussato-granulosis; latere antico brevior, rotundato; postico paulum dilatato, subcarinato, subtus compresso, oblique truncato, obtuse

angulato; palliari subsinuoso, fere recto; umbonibus tumidiusculis, obliquis; area angustiuscula, fere recta; dentibus validis, distantiusculis. — Long. 22, lat. 14 millim.

De forme à peu près identique à l'*A. tenella*, Reeve (Monogr. Arca, pl. 14, fig. 91), cette espèce paraît s'en distinguer par sa convexité moindre, par ses crochets moins forts et par quelques particularités de sa charnière. C'en est en tout cas l'analogue ou le prédécesseur naturel immédiat.

Je dédie cette jolie espèce à M. Roassenda, de Turin, dont le zèle pour la Paléontologie m'a mainte fois été venté et qui possède une des plus belles collections des fossiles de la Superga.

67. *Arca scalpellum*, May.

A. testa ovato-oblonga, valde obliqua, compressa, valde inæquilaterali; costulis radiantibus numerosis, complanatis, sæpe bifidis, leviter decussato-granulosis, posticis tenuioribus; sensim evanescentibus, sulculis radiantibus, distantibus, subregulariter interruptis; latere antico brevi, angusto, rotundato, postico valde dilatato, compresso, oblique subtruncato, obtuse angulato; palliari antice sinuato, postice arcuato; umbonibus minutis, subacutis, paulum obliquis; area angusta, lanceolata, transversim crenata; lamna cardinali late-arcuata; dentibus lateralibus validis, obliquis. — Long. 31, lat. 18 millim.

Voici encore une espèce qui a son analogue vivant et au sujet de laquelle il me reste des doutes. Elle ressemble en effet singulièrement à l'*A. lurida*, Sow. (Reeve, Monogr. Arca, pl. 14, fig. 95) et pourrait bien lui être identique. Je la distingue provisoirement à sa forme encore plus oblique, plus rétrécie en avant et plus élargie en arrière, à ses crochets plus petits et plus obliques et à ce singulier caractère de l'aire cardinale, d'avoir des crénelures transverses plus ou moins obliques et correspondant aux dents médianes et postérieures. La comparaison directe de l'espèce récente apprendra plus tard s'il y a néanmoins identité spécifique entre les deux formes.

Quelques spécimens ambigus relient assez bien les *A. Roasendai* et *mitis* à l'*A. variabilis* pour que l'on puisse présumer que les premières se sont détachées de celle-ci à l'époque helvétique inférieure et dans le bassin subalpin piémontais.

68. *Arca decussata*, Nyst. et Westend., 1839. Nouv. Rech. coq. foss. prov. d'Anvers, p. 11, pl. 2, fig. 14. — Nyst., Coq. foss. Belg., 1, p. 258, pl. 15, fig. 11. — Speyer, Tertiærf. Sœllingen, p. 61. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 353, pl. 39, fig. 3.

La présence de cette espèce dans les couches aquitaniennes de Mérygnac et de St. Avit n'a rien d'étonnant, puisqu'elle se retrouve au même niveau dans le Brunswick et le Lippe-Detmold. C'est, comme on sait, dans le Tongrien supérieur qu'elle est le plus abondante; plus bas dans cet Étage et dans l'Étage suivant, c'est presque partout une rareté.

69. *Arca barbatula*, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 219; 9, pl. 19, fig. 3. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 205, pl. 32, fig. 11—12; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 879.

Comme le dit fort bien M. Deshayes, cette espèce, quoique fort variable, se reconnaît à plusieurs caractères. Elle est plus allongée que l'*A. planicosta*, légèrement oblique et comprimée du côté postérieur; ce côté est subtronqué en sens oblique et obtusément anguleux; enfin, il est orné de cinq à dix côtes principales plus ou moins distantes et fortement granuleuses.

Je pense que l'*A. barbatula* de M. Nyst rentre dans l'*A. planicosta*.

70. *Arca Auversiensis*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 877, pl. 70, fig. 10—11.

Bien plus que l'*A. barbatula*, c'est cette espèce qui est l'analogue ou le devancier naturel de l'*A. barbata*. En effet, le plus grand de mes exemplaires, celui qui mesure 25 millimètres, ressemble en tout à certains spécimens néogènes de l'espèce récente, abstraction faite de sa compression plus forte, de ses crochets un peu moins développés et de peut-être dix côtes de plus.

71. Arca barbata, Lin., 1766, Syst. Nat., p. 1140. — Poli, Test. utriusq. Sic., 2, p. 135, pl. 25, fig. 6—7. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 13, fig. 83. — Høernes, Foss. Moll. Wien, 2, p. 327, pl. 42, fig. 9—10 (non fig. 6—8 et 11 quæ sunt *A. variabilis*, May.).

Transverse, un peu étroite et subelliptique, peu inéquilatérale, cette espèce se reconnaît en outre, à l'état fossile, aux sillons rayonnants qui interrompent les côtes à des distances presque égales. Ces sillons, qui commencent à apparaître dans les *A. barbata*, *Auversensis*, *amygdaloides* et *asperula*, sont remplacés dans l'*A. variabilis* et ses voisines par quelques sillons distants, disposés seulement sur le côté postérieur.

Mes spécimens du Tongrien de Gaas, fort bien conservés il faut le dire, prouvent que cette espèce récente a sa souche dans les terrains tertiaires inférieurs.

72. Arca intersecta, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 889, pl. 69, fig. 25—27.

73. Arca punctifera, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 202, pl. 32, fig. 13—14; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 890.

74. Arca angusta, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 220, — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 201, pl. 32, fig. 15—16; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 889.

75. Arca sulcatula, May.

A. testa subquadrilaterali, paulum transversa, modice convexa, inæquilaterali, solidula; sulculis concentricis validiusculis, subregularibus, striisque radiantibus tenuissimis, medianis punctatis, posticis paulum validioribus, undulosis, decussata; latere antico brevioris, angustioris, rotundato; postico subtus compresso, oblique truncato, obtuse angulato; umbonibus validiusculis, obtusis, subbipartitis; area minima; lamina cardinali late-arcuata, crassiuscula; dentibus validiusculis. — Long. 7, lat. 4½ millim.

Cette curieuse petite coquille se rattache certainement au groupe de l'*A. angusta* et vient se placer à côté de l'*A. exor-*

nata, dont elle a presque la forme et à peu près les ornements Il faut qu'elle soit bien rare pour que les auteurs italiens ne l'aient pas encore décrite.

76. Arca distans, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 886, pl. 66, fig. 18—20, 24—25.

77. Arca Grateloupi, Tourn.

A. testa oblonga-elliptica, semi-torta, compressa, medio sinuata, inæquivalvi, inæquilaterali, solida; costulis radiantibus numerosis, complanatis, sæpe bifidis vel alternantibus, posticis tenuibus, sensim evanescentibus; latere antico brevior, subtus acutangulato; postico dilatato, obtuse carinato, oblique compresso, perpendiculariter truncato; palliari antice arcuato, postice recto; umbonibus parvis, obtusis, obliquis; area angusta, prælonga, declivi, paucisulcata; lamina cardinali fere recta, in medio angusta, ad extremitates sensim latiore; dentibus lateralibus validis, approximatis, angulatis. — Long. 90, lat. 36 millim.

Voisine de l'A. semitorta var. angusta, dont elle a les contours. cette Arche remarquable s'en distingue par une forme moins tordue, plus aplatie, par son côté antérieur plus pointu et par ses côtes moins nombreuses, plus larges et aplaties, rarement alternantes. C'est sans contredit une excellente espèce.

78. Arca interrupta, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 220. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 213, pl. 32, fig. 19—20; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 888. — Dixon, Geol. Sussex, p. 93, pl. 3, fig. 21.

79. Arca modiiformis, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 214, pl. 32, fig. 5—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 896.

Quoique privé du temps et des matériaux nécessaires pour faire une étude approfondie des espèces du groupe de l'A. magellanica, j'ai néanmoins pu faire assez d'observations à leur sujet, pour reconnaître que, si d'un côté, les espèces si voisines distinguées par M. Deshayes sont bonnes, en tant qu'elles se distinguent par quelques caractères plus ou moins légers, mais constants dans l'énorme majorité des cas, quelques-unes

d'entr'elles, et particulièrement les *A. modioliformis*, *obliquaria*, *Hupei* et *Rigaulti*, sont reliées les unes aux autres par un petit nombre d'individus ambigus, sous le triple rapport de la forme, des stries rayonnantes et de la charnière. Ce groupe, facile à étudier, vu le nombre des espèces et leur abondance en individus, est un de ceux qui permettent le mieux de surprendre la nature sur la création des types.

80. *Arca striatularis*, Desh., 1843, Mellev., Sabl. infér., p. 37, pl. 2, fig. 12—14. — Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 894, pl. 67, fig. 1—2.

81. *Arca obliquaria*, Desh., 1826. Coq. foss. env. Paris, 1, p. 215, pl. 34, fig. 18—19; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 893, pl. 67, fig. 8—10, 10 bis.

82. *Arca Marceauxi*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 897, pl. 67, fig. 3—5.

Rare en général, cette espèce est par extraordinaire singulièrement abondante à Hermonville, dans la couche à *Cerithes* du calcaire grossier supérieur, où abondent les *Cerithium Bouei*, *conoideum*, *echidnoides* et *interruptum* et où ne sont pas rares non plus le *Cyrena Charpentieri* et les *Fusus polygonus* et *subcarinatus*¹⁾. Cette couche d'eau saumâtre ou d'embouchure étant intercalée, comme le calcaire grossier supérieur marin, qui se trouve dans le voisinage, entre les bancs friables du calcaire grossier moyen (Parisien I e) et les argiles à *Cerithium cristatum* du calcaire grossier supérieur, ne saurait correspondre qu'à ces lits marins supérieurs, et il est dès lors étonnant de voir, à un kilomètre à peine de distance, un changement si considérable du facies d'une même faune, dû aux milieux différents qu'elle habitait.

¹⁾ J'ai trouvé un nombre assez considérable d'échantillons de cette dernière espèce dans le calcaire grossier supérieur d'Hermonville et de Boursault; elle n'est donc nullement caractéristique des sables de Beauchamps.

83. Arca Hupei, May.

A. magellanoides, 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 213, pl. 32, fig. 7—8; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 895 (vox viciosiss.).

D'accord avec Bronn et MM. Philippi, Sandberger et Heer, sur la nécessité de supprimer le nom incorrigible que M. Deshayes a donné à cette espèce, je me permets de le remplacer par celui du Conchyliologue distingué qui fut longtemps attaché au Muséum de Paris, et dont la mort prématurée est une véritable perte pour la Science.

84. Arca spatulata, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris 1, p. 895, pl. 70, fig. 13-15.

85. Arca Rigaulti, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 896, pl. 67, fig. 6—7.

Voisine de l'*A. Marceauxi*. quant à la forme et à l'ornementation, cette espèce s'en distingue particulièrement par le grand développement de son aire cardinale. Il y a cependant des individus incertains, même sous ce rapport. Quant au moule que j'ai rencontré à Ludes, il appartient au type de l'espèce et non à l'*A. Marceauxi*, comme celui ou ceux que M. Deshayes y a trouvés.

86. Arca polymorpha, May.

A. testa transversim oblonga, paululum curva, convexa, medio subsinuata, modioliformi, inæquilaterali, solidula; costulis radiantibus leviter undulosis, numerosis, alternantibus, plus minusve granulosis, posticis paulum validioribus; latere antico brevioris, attenuato, plus minusve declivi, rotundato vel subangulato; postico dilatato, superne oblique subtruncato, rotundato; palliari sinuato; umbonibus obtusis, sæpe validiusculis, obliquis; area breviuscula, latiuscula, valde declivi, quadri-vel quinque-sulcata; lamina cardinali arcuata: dentibus medianis minutissimis, lateralibus validis, obliquis; cicatriculis musculorum parvis, rotundatis. — Long. 35, lat. 19 millim.

Fort variable, quant aux contours, plus ou moins rétrécie et anguleuse en avant, plus ou moins dilatée et arrondie en arrière, plus ou moins profondément sinueuse du côté palléal,

tantôt subcylindrique, tantôt médiocrement convexe, et par conséquent à crochets plus ou moins élevés, cette espèce se distingue de toutes ses voisines des terrains tertiaires inférieurs par ses côtes principales plus fortes, plus régulières, renforcées encore et non atténuées sur le côté postérieur. Elle diffère sensiblement de l'*A. magellanica* par sa convexité, sa forme moins allongée, sa courbure moins prononcée et ses côtes plus élevées.

Tout aussi commune que l'*A. barbata* dans les faluns de la Touraine, cette Arche fort particulière a jusqu'à présent été confondue avec elle, par suite de son mauvais état de conservation.

87. *Arca Petricola*, May.

A. testa transversim oblonga, convexiuscula, medio sinuata, inæquilaterali, subtenui; costulis radiantibus leviter undulosis, raro alternantibus, irregulariter et obscure granulosis, posticis incrassatis, distantibus, divergentibus, interruptis; latere antico brevior, attenuato, obtuse angulato; postico dilatato, oblique vel subperpendiculariter truncato, lamelloso; palliari sinuato; umbonibus validiusculis, obtusis, obliquis; area brevi, mediocri, valde declivi, tri- vel quadri-sulcata; lamina cardinali arcuata; dentibus medianis minutissimis, lateralibus validiusculis, obliquis. — Long. 20, lat. 11 millim.

Quoique j'aie fini par trouver des passages non douteux de cette espèce à l'*A. polymorpha*, je crois néanmoins être en droit de la distinguer, vu ses caractères assez particuliers et le nombre restreint des individus moyens-termes. L'*A. Petricola* diffère de l'*A. polymorpha*, moins par la forme qui est à peu près la même dans les deux espèces, que par les ornements du côté postérieur. En effet, celui-ci, au lieu d'être à peu près semblable au reste de la surface, comme dans l'*A. polymorpha*, est découpé en lamelles par les stries d'accroissement principales, et les côtes longitudinales y sont de beaucoup renforcées, écartées et divergentes. Sous ce rapport la coquille a une ressemblance de plus avec certaines

coquilles perforantes, *Petricola lamellosa*, *Venerupis irus* etc., et je ne serais pas éloigné de croire qu'elle habitait aussi la roche, ou du moins les petites excavations naturelles des rochers côtiers.

88. *Arca dispar*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 899, pl. 67, fig. 16—21.

89. *Arca textilis*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 900, pl. 68, fig. 27—29.

90. *Arca quadrilatera*, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 221. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 203, pl. 34, fig. 15—17; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 900. — Nyst., Coq. foss. Belg., 1, p. 260, pl. 20, fig. 5.

91. *Arca papillifera*, Høern., 1866, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 338, pl. 44, fig. 7.

92. *Arca decipiens*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 903, pl. 68, fig. 20—22.

93. *Arca cappillacea*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 898, pl. 68, fig. 13—15.

A en juger d'après mes deux spécimens et même d'après la figure citée, cette espèce est à peu près identique à maint exemplaire néogène de l'*A. lactea*. Aussi, je n'aurais pas hésité à la réunir à celle-ci, n'était la question embarrassante de savoir si, parmi les *A. lactea* fossiles des Etages aquitainien, langhien, helvétien et tortonien, il n'y a pas plusieurs espèces de cachées, espèces peut-être identiques à certaines Arches exotiques, telles que les *A. solida*, *symmetrica*, *sculptilis*, *striata* etc. N'étant pas à même d'approfondir cette question, je me contente d'attirer sur elle l'attention des Conchyliologues.

94. *Arca pretiosa*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 901, pl. 70, fig. 16—17. — Sandb., Mainz. Tertiärb., p. 354, pl. 29, fig. 4. — *A. quadrilatera*, Goldf., Phil., (non Lam.)

95. *Arca lactea*, Lin., 1766, Syst. Nat., p. 1141. — Poli, Test. Utriusq. Sic., 2, p. 137, pl. 25, fig. 20—21. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 17, fig. 116. — Wood, Crag. Molluska, 2, p. 77,

pl. 10, fig. 2. — Høern., Foss. Mollusk. Wien, 1, p. 336, pl. 44, fig. 6. — *A. nodulosa*, Müll.

Les spécimens néogènes de cette espèce varient passablement quant à la longueur et à la convexité et aussi quant à la force et au nombre des côtes, surtout de celles du côté postérieur. Il serait assez intéressant, je pense, de les comparer minutieusement aux nombreuses espèces exotiques du même groupe: *A. solida*, *A. tenebria*, *A. olivacea* et celles que j'ai déjà citées.

96. *Arca dichotoma*, Høern., 1866, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 340, pl. 44, fig. 9.

A une forme parfaitement copiée de l'*A. adversidentata*, cette jolie petite Arche joint une charnière toute différente, munie d'un assez grand nombre de dents rapprochées et peu obliques. Suivant que l'on attribue une importance majeure à la forme générale et aux ornements extérieurs, ou à la charnière, l'on placera l'espèce dans le voisinage de celle qu'elle imite ou dans un groupe tout différent.

97. *Arca multidentata*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 904, pl. 68, fig. 10—13.

Mon exemplaire a la taille et la forme transverse de l'*A. multidentata*, mais il m'est impossible d'y découvrir des stries. Je pense néanmoins, qu'il rentre plutôt dans cette espèce que dans l'*A. lævigata*, ou faut-il plutôt réunir les deux espèces?

98. *Arca lævigata*, Caillat, 1834, Descr. de quelq. coq. nouv., p. 4, pl. 2, fig. 7. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 905, pl. 68, fig. 23—26.

99. *Arca Caillati*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 902, pl. 68, fig. 4—6, pl. 69, fig. 17—21.

100. *Arca pectunculiformis*, May.

A. pectunculoides, Scacchi, 1834, Annali civili delle Due Sicilie, 6, p. 82. — Phil. Enum. Moll. Sic., 2, p. 44, pl. 15, fig. 3. — Weink., Conch. des Mittelm., 1, p. 201 (p. p.), (*vox hybrida*).

Malgré l'autorité des savants du Nord, je ne puis encore me faire à l'idée que l'*A. pusilla*, Nyst. (Coq. foss. Belg., 1, p. 261, pl. 20, fig. 6) ou *A. raridentata*, Wood. (Crag, Molluska, 2, p. 79, pl. 10, fig. 3) soit identique à l'espèce de Scacchi, car les figures qu'ils en donnent ne concordent en rien avec cette espèce, sauf en l'obliquité des dents cardinales. En attendant que cette question d'identité soit définitivement résolue, dans quel cas le nom de l'*A. pusilla* devra prévaloir, j'use de mon droit de monographe pour corriger le nom défectueux que Scacchi a imposé à cette coquille, en imitant en tout point M. Sandberger, qui a changé le nom de *Clausilia bulimoides*, Braun, en celui de *Cl. bulimiformis*, Sandb.

Je partage en second lieu l'avis de M. Høernes au sujet de l'Arche que M. Michelotti a identifiée à l'*A. pectunculiformis* (Mich^l, Préc. faune mioc., p. 104, pl. 3, fig. 14) et je pense qu'elle est plutôt identique à l'*A. pisum*, Partsch (Høern., Foss. Moll. Wien, 2, p. 342, pl. 44, fig. 11), dont elle a la taille et la forme et dont elle paraît avoir la charnière. Je n'ai pas encore eu la bonne fortune de rencontrer à la Superga ni cette espèce, ni sa voisine, l'*A. multifasciata*, May. (*polyfasciata*, E. Sism.).

101. *Arca alata*, Dub. (Cucullæa), 1831, Aperç. géogn., p. 64, pl. 7, fig. 23—25.

Si cette Arche est bonne et n'est pas simplement le tout-jeune âge de certaines variétés de l'*A. variabilis*, elle pourrait néanmoins bien provenir de cette dernière espèce, car elle a avec certains spécimens, de St.-Avit p. ex., une analogie de forme, d'ornementation et de charnière qui donne à penser. Malheureusement, je ne connais point d'échantillons de l'*A. variabilis* de moins de douze millimètres de long.

102. *Arca (Cucullæa) crassatina*, Lam., 1823, Ann. du Musée, 6, p. 338. — Desh., Coq. foss. envir. Paris, 1, p. 193, pl. 31, f. 8—9; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 908. — Pict., Traité de Paléont., 2^e édit., pl. 80, f. 6.

103. *Arca (Cucullæa) incerta*, Desh., 1826, Coq. foss. envir. Paris, 1, p. 194, pl. 31, fig. 6-7; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 909. — Bronn, Leth. geognost., 2^e édit., p. 941, pl. 39, fig. 1.

104. *Stalagmium grande*, Bell., 1851, Mém. Soc. géol. France, 4, p. 253, pl. 19, fig. 11.

Cette espèce est très voisine du *St. aviculiforme* May. (*aviculoides*, Arch.), et elle ne s'en distingue que par sa taille d'ordinaire majeure et par la forme de son côté antérieur qui est arrondi au lieu d'être élargi et pointu. La taille de mes spécimens est très variable et la plupart ne diffèrent pas du *St. aviculiforme* sous ce rapport; aussi, n'était la légère différence de forme, je n'hésiterai pas à réunir les deux espèces. C'est dommage que le niveau qu'occupe le *St. aviculiforme* à Biarritz ne soit pas précisé.

105. *Stalagmium Nysti*, Galéotti (*Pectunculus*), 1837, Mém. Acad. Brux., 12, p. 184. — Nyst. Coq. foss. Belg., 1, p. 238, pl. 18, fig. 6. — *Pectunculus granulatoïdes*, Gal., loc. cit., p. 155, pl. 4, f. 17.

Plusieurs de mes spécimens sont un peu obliques et anguleux; ils relient ainsi l'espèce aux *St. aviculiforme* et *grande*.

106. *Pectunculus terebratularis*, Lam., 1823, Ann. du Musée, 6, p. 217. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 221, pl. 35, fig. 10-11; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 852.

Ce Pétoncle est le prototype d'un groupe très naturel et tout particulier, remarquable par l'épaisseur du têt et par la puissante charnière. Quoiqu'il y ait encore lacune dans la série de ses espèces, puis qu'elles manquent pour le moment aux Etages bartonien et ligurien, il est impossible de nier qu'elles soient reliées entr'elles par des liens naturels, car les dernières ressemblent encore assez à leur ancêtre pour pouvoir être confondues avec lui.

107. *Pectunculus paucidentatus*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 852, pl. 73, fig. 16-17.

Très voisine du *P. terebratularis* et y passant même par des nuances insensibles, cette espèce s'en distingue néanmoins facilement, dans la grande majorité des cas par sa taille moindre, ses crochets un peu plus forts et ses dents moins nombreuses et moins serrées. Elle apparaît du reste en même temps que sa voisine, car mes individus de Noailles et de Châlons-sur-Vesle ne sont pas douteux, et la première de ces localités au moins est parfaitement certaine.

108. *Pectunculus brevirostris*, Sow., 1825, Min. Conch., 5, p. 112, pl. 472, fig. 1. — Non Gein., non Reuss.

L'état de moule de mes spécimens d'Arthon et l'imperfection des figures citées et de mes échantillons anglais ne me permettent pas d'identifier les premiers à l'espèce de Sowerby sans faire quelques réserves. En tout cas, ces moules sont plus voisins du type anglais que de toute autre espèce du même groupe.

109. *Pectunculus alpinus*, May.

P. sublævis, Sow. sec. Schafh., Südbay. Leth. geogn., p. 158, pl. 24, a, fig. 7 (non Sow.) — *P. obsoletus*, Goldf. sec. Schafh., eod. loco, fig. 8 (non Goldf.).

P. testa suborbiculari, subæquilaterali, plus minusve ventricosa, crassa et solida, sublævigata; costis numerosis (70—75), angustis, obsoletis, æqualibus; latere antico rotundato; postico paululum obliquo, subangulato; umbonibus plus minusve tumidis; area latiuscula, valde declivi, sulculis medio angulatis, instructa; lamina cardinali crassa, late-arcuata; dentibus crassis, longiusculis. — Long. et lat. 48 millim.

C'est certainement du *P. brevirostris* que ce Pétoncle se rapproche le plus, mais il a encore plus de côtes et ses crochets sont plus élevés. Il varie assez considérablement, quant à la convexité des valves et à la force des crochets, mais les individus extrêmes sont reliés par de nombreuses nuances. Quant la couche extérieure du têt est détruite, les côtes font saillie et donnent à la coquille un aspect particulier, propre à la faire méconnaître à première vue.

110. Pectunculus obovatus, Lam., 1818, Anim. sans. vert., 6, p. 55. — Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 849, pl. 73, fig. 1—2. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 349, pl. 30, fig. 3. — Speyer, Tertiærfauna v. Sællingen, p. 63; Oberolig. Lippe-Detmold, p. 45, pl. 4, fig. 10—11. — *P. pilosus*, L. sec. Nyst., Belg., 1, p. 247 (p. p.), pl. 19, fig. 6 (non L.). — *P. polyodonta*, Broc. sec. Goldf. Petref., 2, p. 161 (p. p.), pl. 126, fig. 6, b, c et 7. (non Broc.) — *P. crassus*, Phil. — *P. subterebratularis*, Orb.

111. Pectunculus consobrinus, May.

P. testa ovata, paululum obliqua, subæquilaterali, convexa, crassa et solida; costis numerosis (circ. 75), angustis, obsoletis; lateribus rotundatis; umbonibus tumidis, prominentibus; area brevi, lata, triangula, sulcis octonis medio angulatis, instructa; lamna cardinali crassa; dentibus lateralibus validis. — Long. 65, lat. circ. 58 millim.

Tandis que mes trois spécimens du *P. obovatus*, provenant d'Akhalsikhe, vont parfaitement au type et ne s'en distinguent que par des côtes un peu plus nombreuses, le Pétoncle que j'ai sous les yeux s'écarte de ce type par sa forme singulièrement allongée et par ses côtes serrées, encore plus étroites que celles du *P. alpinus*. La réunion de ces deux caractères particuliers et que je n'ai retrouvés chez aucun de mes échantillons du *P. obovatus*, me paraît suffire pour constituer un type à part, aussi longtemps au moins que de nombreux passages au type ordinaire n'auront pas été constatés.

112. Pectunculus Philippii, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 854. — Speyer, Tertiærf. von Sællingen, p. 63; Oberolig. Lippe-Detmold, p. 44. — *P. pulvinatus*, Lam. sec. Goldf., Petref., 2, p. 160, pl. 124, fig. 5. — Philippi, Beiträge, p. 13, pl. 2, fig. 13 (non Lam.).

Quoique, sans aucun doute, cette espèce rentre encore dans le groupe du *P. terebratularis*, elle s'écarte un peu de ses voisines par sa forme plus régulière, moins convexe et par ses dents plus nombreuses et moins fortes. Elle provient

vraisemblablement d'une espèce du groupe qui a commencé à s'écarter dès l'époque bartonienne ou ligurienne.

113. Pectunculus Fichteli, Desh., 1852, *Traité de Conchyliologie*, 2, p. 330. — Hærn., *Foss. Mollusk.* Wien, 2, p. 315, pl. 39, fig. 1. — Ficht., *Nachr. Verst. Grossfürst. Siebenb.*, p. 41, pl. 4, fig. 1. — *P. latiradiatus*, Sandb., *Gümb., Oberbay.*, p. 742.

Cette espèce est la copie exacte mais exagérée du double du *P. obovatus*. Le seul caractère qui l'en distingue, en outre de la taille, c'est la présence, dans le voisinage des crochets, de rayons plus profonds que les sillons qui séparent les côtes et alternant avec un ou deux de ceux-ci.

114. Pectunculus Novallensis, May.

P. testa orbiculari, vel subovata, paulum ventricosa, æquilaterali et symmetrica, subtenui, radiatim multicostata; costis striatis et decussatis; umbonibus mediocribus, oppositis; area brevi, paucisulcata; lamina cardinali subtenui; dentibus paucis, brevibus, laxis; margine denticulato. — Long. 38, lat. 38, vel. 35.

Cette espèce m'a été donnée comme le *P. terebratularis*, mais je ne puis me faire à l'idée que c'en soit une variété, car elle en diffère trop considérablement, et je ne connais aucun passage de mes six exemplaires au type peu variable de l'espèce soissonienne ordinaire. Le Pétoncle de Noailles se distingue du *P. terebratularis* par son têt moins épais, sa forme un peu moins bombée et ses crochets moins forts, par ses côtes un peu plus serrées, par son aire plus rétrécie, munie seulement de quelques sillons, par sa lame cardinale moins épaisse, enfin par ses dents plus petites, moins inégales et moins serrées. Il est ainsi à peu près intermédiaire entre le *P. terebratularis* et le *P. tenuis*.

115. Pectunculus angustidens, Wat., 1851, *Rech. sur les sables tert. des env. de Soissons*; 1, p. 9, pl. 1, fig. 13-15. — Desh., *Anim. s. v. foss.* Paris, 1, p. 859, pl. 73, fig. 14-15. — *P. ovatus*, Wat., *loc. cit.*, 2, p. 21, pl. 1, fig. 13-15. — *P. polymorphus*, var. a, Desh., *loc. cit.*, pl. 71, fig. 10-11.

Quoique mes échantillons des *P. angustidens* et *tenuis* ne soient pas très nombreux, ils suffisent pour démontrer le fait important du passage d'un groupe à un autre, car un certain nombre de leurs extrêmes se fondent si bien les uns dans les autres par des nuances insensibles, qu'il devient impossible de dire auxquels des deux types il faut les réunir. Les deux espèces paraissent être fort communes dans le département de l'Aisne, et il est dès lors facile à qui le veut bien de contrôler l'exactitude de mes observations. Il va sans dire que vouloir réunir les deux types en une seule espèce serait marcher droit à l'absurde, puisqu'alors toute distinction de rameaux dans l'arbre généalogique du genre deviendrait impossible.

116. *Pectunculus polymorphus*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 855 (p. p.), pl. 72, fig. 16—17; pl. 73, fig. 3—6.

En retranchant du *P. polymorphus* la variété *A*, qui appartient certainement au *P. angustidens* et les var. *B* et *C*, qui ne sont rien d'autre que de grands *P. tenuis*, l'on obtient une espèce encore assez variable et qui passe à la longue au *P. angustidens*, mais qui se distingue d'ordinaire assez facilement pour me sembler mériter d'être conservée.

117. *Pectunculus depressus*, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 222. pl. 35, fig. 12—14; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 861. — Bell. in Mém. Soc. géol. France, 2^e sér., 4, p. 253.

118. *Pectunculus dissimilis*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 862, pl. 71, fig. 4—6. — *P. symmetricus*, Desh., eod. loc., p. 863, pl. 71, fig. 12—13.

119. *Pectunculus angustus*, May.

P. testa ovata, elongata, angusta, subæquilaterali, paululum compressa, crassa et solida, sublævi, longitudinaliter, costulata; costis fere inconspicuis; concentricè irregulariter striata pallideque violaceo zonata; lateribus late-arcuatis; umbonibus medianis, plus minusve exaltatis, obtusiusculis; area brevi, in

senilibus lata, multistriata; lamna cardinali brevi, crassa, angulato-arcuata; dentibus longiusculis, approximatis, obliquis, leviter arcuatis, in senilibus paucis, lateralibus, subtransversis; cicatriculis musculorum magnis; margine incrassato, denticulato. — Long. 65, lat. 57 millim.

Il m'a fallu trier plus de huit cents spécimens du *P. turonicus* pour obtenir la variété extrême que je signale ici sous le nom de *P. angustus* et pour trouver quelques échantillons qui la relieut au type ordinaire. C'est dire que cette modification particulière mérite comme une autre le nom d'espèce. Je présume bien que ma coquille est identique au *P. ovatus*, de Broderip, mais ne connaissant celui-ci que d'après ce qu'en donne Reeve, et ne sachant pas s'il a le têt épais, la charnière étroite et anguleuse, des dents longues et serrées et des stries ligamentaires nombreuses, je n'ose pas l'y réunir, de peur de me tromper.

120. *Pectunculus turonicus*, May.

P. pusillus, Duj., in Mém. Soc. géol. France, 1, p. 267 (p. p.), pl. 18, fig. 14 (var. juven.).

P. testa subrotunda, paululum elongata, convexa, paulum inæquilaterali, crassa et solida, subglabra, longitudinaliter costata; costis fere inconspicuis, medianis latiusculis; concentricè irregulariter striata sæpeque rugata et violaceo zonata; latere antico depresso, rotundato; postico subtruncato, late-arcuato; umbonibus tumidis, obtusis, oppositis; area latiuscula, regulariter triangulari, multistriata; lamna cardinali late-arcuata, crassa; dentibus satis approximatis, longiusculis; cicatriculis musculorum magnis, antica subtriangulari; margine incrassato, crassidentato. — Long. et lat. 58 millim.

Ce que Dujardin dit de son *P. pusillus* prouve qu'il n'avait aucune notion de l'espèce actuelle, et comme ce nom de *pusillus* ne va pas à un Pétoncle de cinq centimètres et qui en atteint jusqu'à six, je me crois en plein droit en donnant à mon espèce le nom qu'elle mérite par son abondance aux environs de Tours. Il se pourrait du reste que ma coquille fut

identique au *P. intermedius*, Brod., des côtes du Pérou, mais ce n'est pas sur la figure et la diagnose de Reeve seules que pourrait se baser une identification.

121. *Pectunculus Saucatsensis*, May.

P. testa subrotunda vel subquadrata, paululum transversa et obliqua, plus minusve convexa, inæquilaterali, leviter incrassata, solidula, intus et extus livido-violacea; subglabra, longitudinaliter costata; costis fere inconspicuis, medianis latioribus; concentrice irregulariter striata, præsertimque antice rugata; latere antico depresso, obtuse angulato vel rotundato; postico paulum dilatato, oblique subtruncato vel late-arcuato; umbonibus tumidiusculis, obtusis, oppositis; area mediocri, paucistriata; lamna cardinali late-arcuata, crassa; dentibus approximatis, crassiusculis; cicatricula muscoli antici magna, triangulari; margine incrassato, crassidentato. — Long. 66, lat. 70 millim.

Très voisin du *P. turonicus*, dont il provient sans doute, celui-ci s'en distingue par plusieurs petits caractères singulièrement constants et qui permettent de le reconnaître avec facilité. Il est en général un peu plus transverse, un peu plus anguleux que son prédécesseur; sa coloration paraît avoir été plus uniforme, ses crochets sont un peu moins bombés, enfin, différence constante, son aire cardinale porte des sillons moins nombreux et plus espacés. A Saucats, il n'atteint que cinquante-cinq millimètres de large, mais à Salles, il a d'ordinaire une taille supérieure. Il est alors facile à confondre avec le *P. stellatus*.

122. *Pectunculus tenuis*, Wat., 1853, Rech. s. l. sabl. tert. d. env. de Soissons, 2, p. 22, pl. 1, fig. 16—19. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 858, pl. 73, fig. 10—11. — *P. polymorphus*, var. *B* et *C*, Desh., loc. cit., p. 855, pl. 72, fig. 5—6 et pl. 73, fig. 12—13.

Ce que j'ai dit au sujet du *P. angustidens* me dispense de m'étendre sur les rapports de cette espèce-ci. Je ne puis que répéter qu'il est extrêmement intéressant et instructif de voir

surgir, par modifications insensibles et nombreuses, d'un type très particulier un nouveau type fort différent par ses principaux caractères.

123. Pectunculus emendatus, May.

P. pseudo-pulvinatus, Orb., 1850, Prodrôme de Paléont., 2, p. 325. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 854, pl. 71, fig. 7—9 (vox hybrida et barbara).

Ne possédant que quatre échantillons de cette espèce, je ne saurais dire de quelle autre elle s'est détachée. Elle est alliée au *P. tenuis* par son têt mince, ses côtes nombreuses et son aire cardinale médiocre ou petite, mais elle se distingue par sa convexité et par sa charnière étroite.

124. Pectunculus Duboisi, May.

P. testa ovato-rotundata, transversa, compressa, subæquilateralis, tenui, multicostata; latere antico rotundato; postico paulum longiore, subattenuato, obtuse angulato; umbonibus parvis, obtusis, oppositis; area angusta; lamina cardinali tenui; late-arcuata; dentibus minutis, satis numerosis, transversis; margine denticulato. — Long. circ. 45, lat. circ. 48 millim.

Voisine de l'espèce précédente, celle-ci est caractérisée par sa forme transverse et sensiblement aplatie. Rien de semblable ne paraît exister dans le Nord de l'Europe.

125. Pectunculus Thomasi, May., 1860, Faunula d. mar. Sandst. v. Kleinkuhren, p. 6.

Cette espèce joint à la forme convexe du *P. emendatus* la charnière développée du *P. tenuis*, qu'elle outrepassé encore sous ce rapport.

126. Pectunculus pulvinatus, Lam., 1807, Ann. du Musée, 6, p. 216; 9, pl. 18, fig. 9. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 219, pl. 35, fig. 15—17; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 853.

Il est pour le moment difficile de dire d'où cette espèce surgit. En tout cas, ce n'est pas du *P. emendatus*, car elle n'a avec lui aucune affinité. Elle a vraisemblablement un prédécesseur dans le calcaire pisolitique (Etage danien) ou dans les Couches de Mons (Etage flandrien).

127. *Pectunculus subangulatus*, 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 860, pl. 72, fig. 7—9.

128. *Pectunculus medius*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 861, pl. 71, fig. 1—3.

129. *Pectunculus postgenitus*, May.

P. testa subquadrata, paululum transversa, levissime, obliqua, regulariter convexa, subæquilaterali, subtenui, tenuissime decussata et punctata, obsolete costata; latere cardinali recto; antico late-arcuato; postico paululum dilatato, subtruncato; umbonibus altiusculis, obtusis, oppositis; area angusta, sub lente tenue pauci-striata; lamna cardinali late-arcuata, subtenui; dentibus minutis, valde obliquis; margine denticulato. — Long. 33, lat. 35 millim.

Merveilleusement semblable au *P. pulvinatus*, celui-ci se distingue néanmoins à sa forme plus carrée, à ses crochets moins renflés, d'où provient sa forme renflée au milieu et non vers le haut, à son aire cardinale concave et lisse, à sa lame cardinale moins forte et à ses dents plus nombreuses et plus obliques. Sa provenance ne fait aucun doute.

130. *Pectunculus violacescens*, Lam., 1819, Hist. nat. Anim. s. v., 1^e édit., 6, p. 52. — Payr., Cat. Moll. Corse, p. 63, pl. 2, fig. 1. — Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 2, fig. 9. — P. cor, Lam., loc. cit., p. 55. — P. nudicardo et P. transversus, Lam. — Arca romulæa, Broc., Conch. foss. subap., 2, p. 486, pl. 11, fig. 11 (pessima). — P. insubricus, Goldf., Petref., 2, p. 161 (loc. excl.), pl. 126, fig. 8. — Non Arca insubrica et A. mummaria, Broc., quæ sunt P. inflatus. — Non Venus stellata, Gm.

Je ne sais combien de milliers d'exemplaires de ce Pectoncle m'ont passé par les mains; c'est dire que je dois le connaître à fond. Or, je puis affirmer deux choses, c'est que le *P. insubricus* n'a rien à faire avec lui et qu'au contraire le *P. cor* n'en est qu'une légère variété. Ce n'est qu'en étudiant récemment la série d'exemplaires du *P. inflatus* que j'ai à ma disposition que l'identité de plusieurs d'entr'eux avec le *P.*

insubricus est venue me frapper. Quant au *P. cor*, il y a longtemps que j'ai trouvé entre lui et le *P. violacescens* des passages extrêmement nombreux et désespérants, et aujourd'hui, il m'est facile de montrer de tous les niveaux des spécimens représentant les variétés les plus extrêmes de l'une et de l'autre sous-espèces.

Quoique le nom de *P. romuleus* ait la priorité, je suis fort d'avis de ne pas l'accepter, d'abord parce qu'il est mal formé, puis parce que la description et le dessin de Brocchi sont faux et trompeurs, enfin, parce que l'excellent nom de Lamarck est répandu dans tous les livres et dans toutes les collections.

131. *Pectunculus obtusatus*, Partsch, 1866, Høern., Foss. Moll. Wien, 2, p. 319, pl. 41, fig. 11.

Cette espèce s'est détachée du *P. violacescens* dès l'époque langhienne. Le passage d'un type à l'autre est surtout facile à observer dans le falun jaune de Saucats, où tous les deux sont communs.

132. *Pectunculus gallicus*, May.

P. testa subquadrata, paulum transversa, regulariter convexa, inæquilaterali, solidula, intus et extus nigricante-livida, obsolete costata; costis medianis latiusculis, lateralibus approximalis; latere antico longiore, angustiore, rotundato; postico brevi, oblique subtruncato, obtuse biangulato; umbonibus tumidissimis, obtusis, recurvis et oppositis; area magna, paucisulcata; lamina cardinali crassa, late-arcuata; dentibus crassis, angulatis; cicatriculis musculorum valde inæqualibus, postica parva; margine incrassato, latidentato. — Long. 56, lat. 60 mill.

C'est par sa constance bien plus que par l'importance de ses caractères spécifiques que ce Pétoncle mérite le nom d'espèce. Il est très voisin du *P. violacescens*, mais il en diffère pour ainsi dire toujours par sa forme plus bombée, qu'il doit à ses larges crochets, par la longueur relative inverse de ses côtés, par ses côtes médianes relativement un peu plus larges et par sa charnière plus puissante. Tandis que le *P. viola-*

cescens est extrêmement polymorphe, le *P. gallicus* est l'espèce la moins variable que je connaisse.

133. *Pectunculus dispar*, Defr., 1826, Dict. sc. nat., 39, p. 225. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 223, pl. 35, fig. 7-9; Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 849.

S'il est pour le moment impossible de dire de quel autre Pétoncle celui-ci provient, l'on peut en revanche facilement s'assurer qu'il commence la série des Pétoncles à côtes élevées tertiaires et d'Europe. Il a en effet des affinités incontestables avec ces espèces, quant à l'architecture et aux décorations, et il suffirait quelques fois de modifications bien légères dans l'arrangement des côtes pour en faire une variété du *P. angusticostatus*.

134. *Pectunculus Morleti*, May.

P. testa parva, orbiculari, paulum convexa, fere æquilateralis et symmetrica, solidula; costulis paulum inæqualibus, leviter prominentibus, medianis fere omnibus bi-vel tristriatis, lateralibus irregulariter bipartitis, omnibus cingulis incrementi subregularibus subclathratis; intersticiis punctatis; latere antico late-arcuato; postico subangulato; umbonibus medianis, parvis, acutis, oppositis; area angusta, bistriata; lamina cardinali crassiuscula, late-arcuata; dentibus majusculis, tenuibus, obliquis; margine denticulato. — Long. 13, lat. 14 millim.

Les six petits Pétoncles du Guépel que M. Morlet m'a envoyés sous la dénomination assez juste de *P. dispar*, variété, peuvent tout aussi bien être considérés comme une espèce à part, exactement intermédiaire entre le *P. dispar* et le *P. angusticostatus*. Ils diffèrent assez considérablement du premier par leur petite taille, leur forme arrondie, leur têt épais et leurs côtes moins nombreuses, et n'ont pas encore les côtes saillantes du second et des espèces voisines. En revanche, leurs stries croisées sont parfaitement copiées de celle-ci.

135. *Pectunculus deletus*, Brand. (Arca), 1766, Fossil. Hanton., p. 97, pl. 7, fig. 97. — Bell., Mém. Soc. geol., France, 2^e sér., 4, p. 252 (p. p.). — *P. costatus*, Sow., Min. Conch.,

1, p. 72, pl. 27, fig. 2. — P. Mayeri, Gumb., Oberbay., p. 667. — Non P. deletus, Nyst. — Non P. angusticostatus, Pusch., Goldf., etc.

Les spécimens de ce Pétoncle, provenant de Barton, varient beaucoup quant à la forme et quant aux côtes. J'en ai vu à Paris de tout aussi grands et à côtes aussi fines que ceux des Alpes suisses et bavaroises; il n'y a donc pas lieu de séparer ces derniers comme espèce à part.

136. Pectunculus Bellardii, May.

P. sp., Bell., Mém. Soc. géol. France, 2^e sér., 4, p. 253, pl. 20, f. 10.

Mon exemplaire est mal conservé et par tant un peu douteux. Cependant, il a bien la forme et les côtes antérieures distantes du type. L'espèce paraît avoir déjà une tendance vers le groupe du P. glycimeris.

137. Pectunculus angusticostatus, Lam., 1807, Ann. du Musée, 6, p. 216. — Desh., Coq. foss. Paris, 1, p. 224, pl. 34, fig. 20; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 847. — Goldf., Petref., p. 162, pl. 126, fig. 10. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 348, pl. 30, fig. 1—3. — P. obliterated, Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 848, pl. 70, fig. 21—23.

Espèce des plus intéressantes par sa variabilité et par le grand nombre de nouveaux types, dont elle paraît être la souche. Dans le Tongrien du Nord, ses variétés principales sont au nombre de quatre: L'une, le P. angusticostatus de Goldfuss, tient encore beaucoup du P. deletus. Une autre, à côtes peu nombreuses, grosses et distantes, court vers les espèces récentes: P. laticostatus, parcipictus, pectiniformis, etc., et certains de mes échantillons d'Etampes, réunis sous le numéro m. 398, sont presque identiques à ces espèces. Une troisième variété, le P. obliterated de M. Deshayes, en revanche, fait déjà songer aux P. glycimeris et stellatus var. variabilis. La quatrième variété, dont dépend l'individu figuré par M. Sandberger, loc. cit. fig. 2, et dont j'ai quatre exemplaires, passe au P. aquitanicus du groupe du P. glycimeris.

Dans la zone méridionale de l'Etage enfin, la variété *Aquensis* relie l'espèce au *P. Brongniarti*, chef de file du groupe suivant. Avec encore plus de matériaux que je n'en ai sous la main, par exemple, en réunissant à Paris les matériaux qui se trouvent à Turin, à Zurich et à Carlsruhe, un paléontologue expérimenté pourrait faire sur cette espèce et ses voisines un mémoire qui convertirait tous les conchyliologues à la théorie de Darwin; mais il ne faudrait pas qu'il épargnât les planches.

138. *Pectunculus bormidianus*, May.

P. subcancellatus, Mich^{ti}, Etud. s. l. Mioc. inf., p. 75 (non d'Orb.).

P. testa rotundato-subquadrata, raro paululum obliqua, subæquilaterali, convexa, raro globulosa, paulum incrassata; costis radiantibus tenuibus, leviter prominentibus, subæquidistantibus, striis intermediis tenuissimis, striisque incrementi crassiusculis, densis, plus minusve distincte tessellata; latere antico late-arcuato; postico obtuse carinato, subtus compresso, obtuse angulato; cardinali recto, sæpe latiusculo; umbonibus tumidis, recurvis; cardine lato, fere recto; area angusta, longiuscula; dentibus brevibus, obliquis, satis numerosis. — Long. et lat. 45 millim.

Quoique voisin du *P. angusticostatus*, le *P. bormidianus* se distingue avec facilité par sa forme moins oblique, plus large en haut, à ses ornements plus compliqués pour ainsi dire, et à sa charnière plus longue, plus droite et plus étroite. Il a gardé d'avantage que cette espèce de leur prédécesseur, le *P. deletus*; mais il s'est lui aussi sensiblement modifié quant à la forme générale et quant à la saillie des ornements.

139. *Pectunculus sulcatus*, Defr., 1826, Dict. sc. nat., 39, p. 225. — *P. subovatus*, Say., Journ. Acad. sc. Philad., 4, p. 140? — *Conr.*, Foss. shells, p. 17, pl. 2, fig. 3?

140. *Pectunculus gibberulus*, May.

P. testa suborbiculari, in medio ventricosa, subæquilaterali, crassiuscula; costis radiantibus obsoletis, angustis, numerosis, longitudinaliter striatis, striis incrementi decussatis;

latere antico rotundato; postico leviter attenuato, obtuse biangulato; umbonibus mediocribus, subacutis, paululum obliquis; area mediocri, brevi, paucistriata; lamna cardinali crassa, arcuata; dentibus longiusculis, æqualibus, angulatis; margine incrassato, denticulato. — Long. 34, lat. 36 millim.

Les deux échantillons, sur lesquels je fonde cette espèce, ont à peu près la forme du *P. aquitanicus*, mais ils sont plus ventrus et le maximum de leur épaisseur tombe dans l'axe médiane de la coquille; leurs crochets sont en conséquence plus faibles; leur charnière est plus puissante; enfin leur surface est couverte de grosses stries longitudinales onduleuses, dont une sur cinq ou six est un peu plus élevée et rappelle de loin les côtes des espèces du groupe précédent.

141. Pectunculus Brongniarti, May.

P. testa ovato-rotundata, paulum compressa, subæquilateralis, solidula; costis radiantibus angustis, numerosis, æqualibus, longitudinaliter striatis, striis incrementi æqualibus decussatis; intersticiis leviter punctatis; latere antico late-arcuato; postico levissime attenuato, subangulato; umbonibus medianis, tumidiusculis, obtusis, perpaulum obliquis; area angusta, quadrisulcata; lamna cardinali crassiuscula, arcuata; dentibus mediocribus, tenuibus, obliquis; margine denticulato. — Long. 46, lat. 44 millim.

Très voisin de la variété *Aquensis* du *P. angusticostatus*, le Pétoncle de Brongniart s'en distingue seulement par le manque absolu de côtes proéminentes et par ses côtes superficielles nombreuses et égales. Il n'appartient ainsi plus au même groupe.

142. Pectunculus aquitanicus, May.

P. testa suborbiculari, regulariter convexa, subæquilateralis, leviter obliqua, paulum incrassata; costis radiantibus angustis, numerosis, æqualibus, longitudinaliter tenuissime striatis, striis incrementi inæqualibus decussatis; latere antico rotundato; postico paulum attenuato, subrostrato; umbonibus satis tumidis, prominentibus, subacutis, leviter obliquis; area mediocri, multistriata; lamna cardinali crassiuscula, late-arcuata; denti-

bus longiusculis, laxis, obliquis; margine dentato. — Long. 42, lat. 45 millim.

Intimement liée à l'espèce précédente, celle-ci en diffère presque constamment par sa forme transverse, plus ventrue et légèrement oblique et par ses crochets plus développés. Le réseau de stries qui couvre sa surface est plus fin que celui de l'autre espèce; de même, les dents cardinales sont un peu plus longues ici que là. J'ai vu une vingtaine d'exemplaires de ce Pétoncle et ils se trouvent être assez constants pour constituer un type à part.

143. Pectunculus glycimeris, L. (Arca), 1766, Syst. Nat., éd. 12, p. 1143. — *P. pilosus*, L. (A.), eod. loc. — Lam., Hist. nat. anim. s. v., 1^e édit., 6, p. 49. — Poli, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 19. — Encycl., pl. 310, fig. 2—3. — Reeve. Monogr. Pectunc., pl. 3, fig. 12—13. — Desh., Traité de Conchyliologie, pl. 34, fig. 21—22? 23—24. — Weink., Conchyl. d. Mittelm., 1, p. 183. — *P. pulvinatus* et *P. transversus*, Dub., Volh., pl. 7, fig. 7—9. — Non *P. pilosus*, Born. (A.), Weink., Hørn; non *P. glycimeris*, Wood, qui sunt *P. stellatus*, Gm. (Venus).

Forbes et Hanley ont prouvé que Linné a donné les deux noms d'*Arca glycimeris* et *A. pilosa* à la même espèce, tandis que les auteurs subséquents ont appliqué le dernier nom à une espèce assez différente, beaucoup plus variable que l'autre et décrite vers la fin du siècle dernier sous les noms de *Venus stellata* et d'*Arca bimaculata*. C'est peut-être la mauvaise figure de Gualtieri (Test., pl. 73, fig. A.), citée par Linné au *P. pilosus*, mais ce n'est pas la bonne diagnose de l'auteur italien, qui a induit Lamarck et M. Deshayes en erreur. En tout cas, aujourd'hui la lumière est faite et les *P. glycimeris* et *stellatus* sont assez facile à distinguer dans l'énorme majorité des spécimens.

Le *P. glycimeris* est une coquille presque toujours oblique et inéquilatérale, toujours velue, à aire cardinale toujours étroite, à dos toujours étroit, à crochets presque toujours faibles et re-

courbés en avant. Ses côtes, un peu plus larges que celles du *P. stellatus*, sont entrecoupées de sillons longitudinaux superficiels, arqués, distincts surtout vers le haut de la coquille. De plus, toute la coquille est couverte de stries longitudinales assez fortes, qu'entrecoupent des stries d'accroissement serrées, presque régulières, plus distinctes que celles du *P. stellatus*. Les individus transverses et équilatéraux sont rares et on les reconnaît facilement aux sillons distants dont j'ai parlé. Voilà pour la grande règle. Après cela, il existe, surtout dans la Méditerranée, des individus de petite et moyenne taille chez lesquels la forme est ambiguë, les sillons s'effacent peu à peu, la gibbosité dorsale s'aplatit, et qui passent ainsi au *P. stellatus*, en prenant même son étoile blanche avant de se modifier pour le reste.

J'ai sous les yeux les originaux des figures de Dubois et je puis certifier qu'ils appartiennent indubitablement au *P. glycimemis*.

144. *Pectunculus textus*, Duj., 1835, Mém. Soc. géol. France, 2, p. 268. pl. 18, fig. 15. — *P. striatularis*, Lam., Hist. nat. anim. s. v., 2^e éd., 6, p. 493? — Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 6, fig. 27? — *P. holosericeus*, Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 4, fig. 18?

Frère puiné du *P. glycimemis*, celui-ci reste de petite taille et n'atteint que très rarement 60 et 70 millimètres de longueur. Il se distingue surtout à ses côtes irrégulières, en partie proéminentes, qui rappellent un peu le *P. angusticostatus*, var. *Aquensis*.

145. *Pectunculus stellatus*, Gmel. (Venus), Linné, Syst. Nat., éd. 13, p. 3289. — Bonan., recr., 2, f. 62. — Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 2, fig. 5. — *Arca bimaculata*, Poli, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 17-18. — *P. siculus*, Reeve, loc. cit., pl. 7, fig. 41. — Chemn., Conch., 7, pl. 57, fig. 564. — *P. glycimemis*, Lam., Hist. nat. anim. s. v., 1^e éd., 6, p. 49. — Gualt., Test., pl. 82, fig. C, D, E (pessimæ) — Wood, Crag. Molluska, 2, p. 66 (excl. syn.), pl. 9, fig. 1. — *P. variabilis*,

Sow., Min. Conch., pl. 471, fig. 1. — *P. pilosus*, Hørn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 316 (p. p.), pl. 40, pl. 41, fig. 1—10 — Weink., Conch. d. Mittelm., 1, p. 186. — *P. pulvinatus*, Brongn., Vic., pl. 6, fig. 15—16. — *P. polyodonta*, Goldf., Petref., 2, pl. 126, fig. 6. — Non *A. glycimeris* nec. *A. pilosa*, Lin.

A l'état frais, cette espèce se distingue facilement du *P. glycimeris* à ces trois caractères, d'avoir les côtes plus étroites et égales, d'être rubannée de brun rougeâtre ou violacé et de jaune rougeâtre clair et sale, enfin d'avoir sur les crochets une tache blanche anguleuse. A l'état fossile, on la reconnaît à ses côtes serrées et uniformes, à sa forme d'ordinaire équilatérale, largement convexe, à ses crochets d'ordinaire élevés et opposés, et à sa charnière plus puissante, à aire cardinale plus développée. Les individus variants et de forme semblable au *P. glycimeris*, par exemple certains extrêmes des variétés *bimaculata* et *variabilis* se déterminent à leurs côtes nombreuses et égales.

J'ai réuni sous le chiffre f. 1518 cinq spécimens de cette espèce, provenant des couches langhiennes inférieures du Moulin de l'Eglise, qui tendent vers le *P. inflatus*.

146. Pectunculus Deshayesi, May.

P. glycimeris, Duj., Mém. Soc. géol. France, 2, p. 267.

P. testa rotundato-subquadrata, leviter obliqua, valde convexa, paulum inæquilaterali, crassa et solida, zonata et fulgurata; costis numerosis, æqualibus, longitudinaliter tenuistriatis; latere antico late-arcuato; postico perpaulum attenuato, subangulato; umbonibus tumidissimis, elevatis, recurvis, oppositis; area magna, obscure radiata; dentibus maximis, subbiangulatis, striatis; cicatricula musculi antici magna, subtriangulari. — Long. et lat. 102 millim.

Cette belle espèce, qui remplace le *P. stellatus* dans les faluns de la Touraine, est analogue sinon identique au *P. giganteus*, Reeve, des côtes de la Californie. Elle a de fait à peu près la même forme et le même mode de coloration, seulement qu'elle est légèrement oblique et inéquilatérale.

qu'elle paraît être plus bombée et que ses crochets sont sensiblement plus forts.

147. Pectunculus Desmoulinsi, May.

P. testa suborbiculari, perpaulum transversa, regulariter convexa, æquilaterali, paulum incrassata, solidula, concentricè irregulariter striata; costis numerosissimis, angustis, ab umbonibus ad dorsum sulculis subundulatis, subregularibus, antice distantioribus, postice evanescentibus, separatis; lateribus leviter attenuatis, angulato-rotundatis; umbonibus tumidissimis, prominentibus, oppositis; area majuscula, sexsulcata; dentibus lateralibus validis, fere horizontalibus; cicatricula musculi antichi magna, subtriangulari; margine denticulato. — Long. 56, lat. 58 millim.

Cette espèce curieuse et très particulière appartient bien au groupe du *P. inflatus* par sa forme renflée et inéquilatérale, par ses côtes nombreuses et par sa charnière, mais c'en est une forme aberrante, de provenance inconnue, zoologiquement parlant.

148. Pectunculus lividus, Reeve, 1843, pl. 9, fig. 51.

Mes exemplaires nombreux et bien conservés vont trop bien à cette espèce, dans tous les détails et même en ce qui concerne la coloration, pour que ma détermination puisse être fautive. Ma série de spécimens passe, par des nuances insensibles, à la variété renflée du *P. stellatus*, du moulin de Cabannes. C'est là un trait de lumière des plus éclatants.

149. Pectunculus inflatus, Broc. (Arca), 1813, Conch. foss. subap., 2, p. 494, pl. 11, fig. 7. — P. nummarius, Broc. (A.), eod. loco, fig. 8. — P. insubricus, Broc. (A.), eod. loco, p. 492, pl. 11, fig. 10.

J'étais jusqu'en ces derniers temps habitué comme un autre à considérer le *P. insubricus* comme le représentant fossile du *P. violascens*. Quelle n'a donc pas été ma stupéfaction lorsqu'en rangeant mes spécimens du *P. inflatus*, j'ai reconnu tout à coup que la moitié d'eux au moins étaient identiques à ce *P. insubricus*. L'épreuve inverse, faite de suite, à l'aide

de tous mes spécimens du *P. violacescens*, loin de me faire surgir des doutes sur cette identité, me montra au contraire qu'aucun de ces derniers, et de la forme la plus aberrante, ne pouvait être confondu avec la figure du *P. insubricus* que donne l'auteur italien et encore moins avec sa description détaillée. Dès lors, persuasion complète et nécessité de refaire la synonymie du *P. violacescens*.

Le nom de *P. insubricus* étant de deux pages antérieur à celui de *P. inflatus* devrait lui être préféré, suivant les règles en usage; mais l'inconvénient de donner à ce nom de *P. insubricus* une signification toute autre que celle qu'il a eue jusqu'à présent prime à mes yeux la priorité. Dans les cas semblables et où le même auteur a dans le même ouvrage décrit plusieurs fois la même coquille sous des noms différents, je trouve encore aujourd'hui que le mieux serait de lui dédier l'espèce; mais je ne veux point être seul avec M. Michelotti à suivre une règle nouvelle.

150. *Pectunculus multiformis*, May., 1864, Azor. und Madeir., p. 33, pl. 3, fig. 21.

Je répète que cette espèce est voisine du *P. angulosus*, Gm. (Arca), tel que Chemnitz le donne, et qu'il faudrait voir s'il n'y a pas identité.

151. *Pectunculus insolitus*, May.

P. testa transversa, subovata, compressa, subæquilaterali, subauriculata, compressiuscula, solida; sulculis concentricis, humilibus, regularibus, striisque radiantibus posticis, tenuissimis, latere antico subangulato-rotundato; postico paulo longiore, superne oblique truncato, obtuse biangulato; umbonibus parvis, subacutis, levissime obliquis; area angusta; lamna cardinali percrassa, arcuata; dentibus longiusculis, subapproximatis, obliquis, in medio minoribus, rectis; marginis denticulis longiusculis, densis. — Long. 13, lat. 16 millim.

Par son manque absolu de côtes longitudinales extérieures, ce petit Pétoncle se distingue nettement de toutes les espèces fossiles. Il tient des *P. perdix* et *radians*, tels que Reeve les donne, quant à la forme générale et à la charnière; aussi se-

rait-il peut-être mieux à sa place à la fin du groupe du *P. pulvinatus*, près du *P. obtusatus*.

152. *Pectunculus (Cnisma) nuculatus*, Lam., 1807, Ann. du Mus., 6, p. 217; 9, pl. 18, fig. 8. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 225, pl. 36, fig. 1—3; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 863.

153. *Trigonocœlia lentiformis*, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 843, pl. 72, fig. 10—12.

Cette espèce et la suivante sont voisines et assez variables; il ne sera donc pas difficile de prouver par une série d'échantillons que la seconde provient de la première.

154. *Trigonocœlia granulata*, Lam. (Pectunc.), 1807, Ann. du Mus., 6, p. 117; 9, pl. 18, fig. 6. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 227, pl. 35, fig. 4—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 842. — Dixon, Geol. of Sassex, pl. 3, fig. 19. — Non Phil.; non Goldf.

Assez variable quant à la forme et aux ornements, cette espèce court vers les *T. scalaris* et *costulata* par ses extrêmes arrondis et à côtes élevées et distantes et vers les *T. Goldfussi* et *aurita*, par ses extrêmes retrécis et à côtes faibles. C'est donc vraisemblablement d'elle que ces deux sortes d'espèces naissent l'une après l'autre.

155. *Trigonocœlia scalaris*, Sow. (Pectunc.), 1825, Min. Conch., 5, p. 113, pl. 472, fig. 2. — Nyst, Coq. foss. Belg., 1, p. 242, pl. 19, fig. 2.

Curieuse espèce, assez semblable à de jeunes *Pectunculus deletus*, comme Sow. et M. Nyst le font remarquer. En prenant néanmoins certains extrêmes du *T. granulata*, l'on se convainc qu'elle n'en est qu'une dernière exagération.

156. *Trigonocœlia costulata*, Goldf. (Pectunc.), 1840, Petref., 2, p. 163, pl. 126, fig. 13. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 843 (cit.). — *P. granulatus*, Goldf., Coc. cit., p. 162, pl. 126, fig. 12.

Plus heureux que MM. Deshayes et Nyst, je puis affirmer que cette espèce est très distincte du *T. scalaris*.

157. *Trigonocœlia Goldfussi*, Nyst., 1843, Coq. foss. Belg., 1, p. 243, pl. 19, fig. 4. — Sandb., Mainz. Tertiærbb., p. 346, pl. 29, fig. 5—6. — Pectunc. minutus, Goldf., Petref., 2, p. 163, pl. 127, fig. 1 (non Phil.).

158. *Trigonocœlia aurita*, Broc. (Arca), 1813, Conch. foss. subap., 2, p. 485, pl. 11, fig. 9. — Pectunc. auritus, Goldf., Petref., 2, p. 163 (loc. excl.), pl. 126, fig. 14. — Desh., Traité de Conch., 2, p. 332, pl. 34, fig. 19—20. — Limopsis aurita, Bronn, Leth. geogn., pl. 39, fig. 7. — Wood. Crag. Moll., 2, p. 70, pl. 9, fig. 2.

Mes exemplaires du *T. Goldfussi* diffèrent si peu de certains spécimens de cette espèce-ci, qu'il est certain qu'ils en sont les prédécesseurs naturels. Le *T. aurita* paraît manquer à l'Astien supérieur et ne pas exister dans les mers actuelles, à moins que le *T. decussata*, de la mer Rouge, ne soit son descendant.

159. *Trigonocœlia Woodi*, May.

T. testa ovato-rotundato, convexiuscula, paululum obliqua, subæquilaterali, crassa, sublævi, sulculis concentricis paucis. humilibus, irregularibus, sæpe distantibus, striisque longitudinalibus, in sulcis crassiusculis, obsoletissimis, super rugas nullis; latere antico rotundato vel subangulato; postico longiore, oblique compresso; umbonibus parvis, subacutis; area majuscula; fossula minima; lamna cardinali crassissima; dentibus inæqualibus, anticis sex, posticis quatuor ad sex; margine lævissimo. — Long. et lat. 7 millim.*

Cette petite espèce se distingue facilement du *T. aurita* à sa taille de beaucoup moindre, à sa forme raccourcie, à peine oblique et plus régulièrement convexe, à son têt épais, à ses sillons plus forts et à ses stries longitudinales plus grossières; sa charnière est aussi plus forte, ses dents en revanche moins nombreuses. C'est peut-être le *T. aurita*, var. B de M. Wood (Crag. Moll., pl. 9, fig. 2, a); mais ce n'est pas le *T. sublævigata*, Nyst et West., qui n'est autre chose que le *T. aurita*.

160. *Trigonocœlia retifera*, Semper (Limopsis), 1861, Palæont. Untersuch., 1, p. 150. — Speyer, Tertiærfauna v. Scëlling, p. 62; Oberolig. Tertiærgeb. Lippe-Detmold, p. 44, pl. 3, fig. 6. — Pectunc. minutus, Phil., Beitræge, p. 14, 48, 72 (non Phil., Sic.). — P. pygmæus, Goldf., Petref., p. 162, pl. 126, fig. 11 (non Phil.).

161. *Trigonocœlia minuta*, Phil. (Pectunc.), 1836, Moll. Sic., 1, p. 63, pl. 5, fig. 3; 2, p. 45. — Limopsis anomala, Høern., Foss. Moll. Wien, 2, p. 312 (p. p.), pl. 39, fig. 3 (non Eichw). — Non Pectunculus minutus, Goldf. — Limopsis Reinwardti, Cantr.? (ubi?) teste Nyst.

Cette espèce se reconnaît à sa forme ovale-oblique, arquée des deux côtés, assez renflée, couverte de stries très fines, qui découpent les intervalles des sillons à l'instar de celles du *T. aurita*, enfin à ses dix ou douze dents droites ou à peine obliques.

Les localités de Calàbre où le *T. minuta* est abondant appartiennent vraisemblablement à l'Étage tortonien, ou tout au plus à l'Étage messinien. Dans l'Étage astien, l'espèce est à ce qu'il paraît d'une rareté excessive.

162. *Trigonocœlia Bronni*, May.

T. testa subrotunda vel ovato-rotundata, paulum obliqua, compressa, raro convexa, inæquilaterali, solidiuscula, striis radiantibus validis, dichotomis, leviter undulatis, sulcisque concentricis profundiusculis, angustis, subregularibus, eleganter reticulato-granosa; lateribus arcuatis; umbonibus parvis, acutis; area parvula, fere horizontali; dentibus decem, posticis quinis, obliquioribus; margine denticulato, in angulo postero-inferiore plicatulo. — Long. 10, lat. 9½ millim.

Je m'étonne que cette espèce n'ait pas encore été décrite, puisqu'elle n'est pas rare du tout, et qu'il n'est guère possible de la confondre avec une autre qu'avec le *T. costulata*. Très voisine de cette espèce quant aux ornements, elle s'en distingue par son obliquité très constante, par ses dents toujours moins nombreuses et par les plissures du bord postéro-inférieur.

163. *Trigonocœlia condita*, May.

T. testa ovato-obliqua, convexiuscula, inæquilaterali, sulculis concentricis angustis, inæqualibus, striisque radiantibus tenuibus, undulatis, super umbonem distantibus, dorso dichotomis, ad marginem plus minusve numerosis et densis; latere antico arcuato; postico latiore, oblique subtruncato; umbonibus minutis, subacutis, obliquis; cicatricula musculi antici profunda, marginata; margine denticulato. — Long. $6\frac{1}{2}$, lat. 6 millim.

Plus petite que l'espèce précédente, celle-ci en diffère encore par sa forme ordinairement plus étroite, moins arrondie en arrière, par ses ornements beaucoup moins prononcés, par ses dents moins nombreuses et relativement plus fortes, enfin par la lamelle apparente qui borde l'impression musculaire antérieure. Ce dernier caractère, constant chez mes neuf spécimens et qui manque toujours au T. Bronni, décide à mes yeux en faveur de leur distinction comme espèce.

164. *Trigonocœlia nana*, Desh. (Pectunc.), 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 226, pl. 36, fig. 4—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 845.

Ancêtre, après le T. altera, Desh., d'un petit groupe d'espèces très voisines, caractérisées par la dépression et la truncature du côté postérieur, et par la position horizontale des dents postérieures, le T. nana se distingue d'ordinaire des espèces tongriennes T. iniquidens, Sandb. et tridens, Spey., par sa forme plus oblique et par ses stries moins nombreuses. Il est en revanche curieux de voir comme certains individus se rapprochent de quelques échantillons astien du T. anomala.

165. *Trigonocœlia anomala*, Eichw. (Pectunc.), 1830, Naturh. Skizze, p. 211; Leth. ross., 3, p. 75, pl. 4, fig. 10 (mala). — Hœrn., Foss. Mol., Wien, 2, p. 312 (p. p.), pl. 39, fig. 2 (non 3). — Pectunculus pygmæus, Phil., Moll. Sic., 1, p. 63, pl. 5, fig. 5. — Wood, Crag Moll., 2, p. 71, pl. 9, fig. 3. — T. decussata, Nyst., Belg., 1, p. 245, pl. 18, fig. 7 (mala). — Non P. pygmæus, Munst., Goldf.

Grâce à mes spécimens provenant des Etages helvétique et tortonien, je puis affirmer que les *T. anomala* et *pygmaea* sont bien identiques et que l'espèce, prise en Italie par exemple, est assez variable quant à la convexité et à l'obliquité des valves et quant à la force des stries rayonnantes. Il est donc vraisemblable qu'elle est la souche d'une ou deux des petites espèces récentes.

166. *Trigonocœlia Semperi*, May.

T. testa ovato-oblonga plus minusve angusta, convexa, subarcuata, gibbosula, solidula, sulculis concentricis angustis, numerosis, irregulariter alternantibus, striisque radiantibus tenuibus, undulatis, densis, paucis cum in dorso majoribus subregulariter alternantibus, tenuissime reticulato-granulosa; lateribus latearcuatis; antico superne acutangulato; umbonibus tumidiusculis, obliquis, subobtusis; cardine obliquo et arcuato, postice elongato et declivi; dentibus anticis quinis, validis, rectis, posticis octonis, minoribus, sensim obliquioribus; margine irregulariter dentato-plicato. — Long. 15, lat. 13 millim.

Cette espèce remarquable diffère considérablement de ses congénères par tous ses caractères spécifiques. Elle est la plus étroite du genre, à part peut-être le *T. altera*; elle est aussi plus convexe qu'une autre; mais ce qui la distingue particulièrement ce sont, à l'extérieur, ses stries longitudinales, dont un petit nombre sont plus fortes que les autres, à l'instar des côtes des Spondyles, et à l'intérieur, sa charnière oblique et arquée, prolongée et très oblique en arrière. Les spécimens tourangeaux sont de moitié plus petits que les individus d'Italie et se distinguent encore par la déclivité plus forte de la partie postérieure de la charnière; je n'ose néanmoins pas les distinguer comme espèce.

167. *Trinacria Baudoni*, May.

T. testa transversim trigona, convexa, subaequilaterali, tenui, solidula, levigata; striis transversis tenuibus, subregularibus; latere antico paululum longiore, arcuato-declivi; postico depressiore, angulo obtuso, arcuato, separato, obtuse an-

gulado; umbonibus validiusculis, subobtusis, retro-obliquis, fossula ligamenti minima, lamna cardinali angusta, late-arcuata, vel obtusissime angulata; dentibus quinque vel sex utroque latere. — Long. $2\frac{3}{4}$, lat. 4 millim.

Cette Trinacrie, des plus petites, s'approche beaucoup du *T. crassa*; mais elle paraît en différer à peu près constamment par sa taille un peu moindre, par son têt plus mince, par sa forme un peu plus transverse, par ses crochets tant soit peu moins développés et par sa charnière plus faible et moins arquée. Elle est en cela presque intermédiaire entre les *T. crassa* et *media*, et s'approche aussi de cette dernière espèce en tant que certains individus possèdent cinq ou six stries rayonnantes d'une finesse excessive, tout près de la carène postérieure.

M. le Dr. Baudon m'ayant fort gracieusement donné cette espèce comme nouvelle, je me fais un plaisir de la dédier à l'habile et savant médecin de Mouy.

168. *Trinacria crassa*, Desh. (Trigonoc.), 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 841, pl. 65, fig. 1—4.

Dans le calcaire grossier supérieur d'Hermonville, si remarquable par le grand nombre d'espèces que lui seul a en commun avec les sables de Beauchamps, le *T. crassa* varie sensiblement, et beaucoup d'individus sont plus fortement carénés et plus nettement tronqués en arrière que le type qu'ils accompagnent, mais ils lui sont reliés par trop de nuances, pour qu'il soit possible de les distinguer comme espèce.

169. *Trinacria mixta*, May.

T. testa transversa, ovato-trigona, parum convexa, sub-æquilaterali, tenuiuscula, lævigata, striis incrementi irregularibus notata; latere antico paululum dilatato, valde arcuato; postico arcuato-declivi, obtuse angulato, angulo obtusissimo separato; umbonibus mediocribus, obtusis, oppositis; fossula minima; lamna cardinali mediocri, late-arcuata seu obtusissime angulata. — Long. 2, lat. 4 millim.

Voisine des *T. media* et *Jeurrensis*, quant à la forme, cette espèce-ci est moins triangulaire, plus élargie en avant, aussi obtuse en arrière que le *T. Jeurrensis*, et sa carène est presque nulle. Mes nombreux spécimens des *T. crassa* et *media* ne m'ayant montré aucune tendance manifeste vers ce type, je n'hésite pas à le considérer comme espèce, quoique je n'en connaisse que deux représentants.

170. *Trinacria inaequalis*, Orb. (*Limopsis*), 1860, Prodr. de Paléont., 2, p. 225. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 839, pl. 64, fig. 27—30.

Cette espèce, toujours rare, traverse néanmoins toute l'épaisseur des deux Etages londonien et parisien, puisque M. Wa-telet l'a découverte à Lâon et M. Deshayes à Maulette près de Houdan.

171. *Trinacria cancellata*, Desh. (*Trigonoc.*), 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 838, pl. 64, fig. 31—35.

Aussi bonne qu'une autre, cette espèce est néanmoins fort voisine du *T. deltoidea* et doit à la longue passer à celle-ci.

172. *Trinacria deltoidea*, Lam. (*Nucula*), 1807, Ann. du Musée. 6, p. 126; 9, pl. 18, fig. 5. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 236, pl. 36, fig. 22—25; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 840.

Cette espèce est plus variable qu'on ne le pense et tend par ses extrêmes, d'un côté, vers le *T. cancellata*, d'un autre, vers le *T. media*, d'un troisième enfin vers un type nouveau. On la reconnaît facilement d'ordinaire aux quelques stries longitudinales assez fortes qu'elle porte sur le côté antérieur, tandis que le dos de la coquille reste lisse. Mais, dans la variété *laevigata*, de Montagny, ces stries antérieures s'effacent complètement, sans que la forme et les autres caractères de la coquille varient au même degré; la carène toutefois est alors souvent plus prononcée, plus aiguë, que d'ordinaire, et dans ces cas-là, l'on est tenté de croire à une espèce particulière. Dans l'autre variété, commune à Hermonville surtout, c'est la forme qui change, tandis que les stries caractéristiques restent;

la coquille un peu plus petite que d'ordinaire, prend une forme plus transverse, plus inéquilatérale; sa carène devient obtuse, et alors elle ne se distingue plus du *T. media* que par sa taille un peu plus forte et par ses stries antérieures. Or, il y a mille à parier contre un que c'est de cette variété que provient le *T. media*. La chose du reste ne doit pas être difficile à prouver, puisque les deux espèces sont communes.

173. *Trinacria media*, Desh. (*Trigonoc.*), 1863, *Anim. s. v. foss.* Paris, 1, p. 839, pl. 65, fig. 5—7.

Un certain nombre de mes exemplaires sont plus uniformément striés en long que l'individu figuré. Cela est important, en vue des relations naturelles de l'espèce.

Quoique j'aie tamisé et patiemment trié le contenu d'une vingtaine de grosses *Natices* de Jeurres, je ne suis pas encore parvenu à me procurer le *T. Jeurrensis*; je puis donc confirmer ce que dit M. Deshayes sur la grande rareté de cette voisine du *T. media* et sur l'extinction vraisemblable du genre dans le dernier des Etages tertiaires inférieurs.



Errata.

1. Les numéros 43 et 44 de la partie descriptive devraient être les numéros 42 et 43.

2. Le nom de *Pectunculus insubricus* Broc. (*Arca*) (le numéro 130 des listes) doit être remplacé par le nom de *Pectunculus violacescens*, Lam.

3. Le nom de *Trigonocœlia Brocchii*, May. (le numéro 162 des listes) doit être remplacé par le nom de *Trigonocœlia Bronni*, May.

Auflösung einer statischen Aufgabe.

Von

Dr. H. Eggers.

Es sind 3 feste Punkte gegeben A, B, C (Fig. 1). Um den Punkt A dreht sich in der Ebene ABC eine feste Stange von der Länge r . Am freien Ende derselben ist eine Rolle P , um welche ein Seil gelegt ist. Dieses Seil ist im Punkte B befestigt, geht von hier über die Rolle P und von dort wieder über eine Rolle im Punkte C und wird über dieselbe hinaus von einem Gewichte gespannt. Es soll derjenige Punkt P auf dem Kreise A gefunden werden, in welchem Gleichgewicht stattfindet.

Die Bedingung des Gleichgewichts ist, dass der Radius AP den Winkel CPB halbire, dass also $\angle \alpha = \beta$ sei. Man hat also den Ort der Punkte P zu finden von der Beschaffenheit, dass der Radius AP beständig den Winkel $BPC = \alpha$ halbirt.

Wenn der Radius AP beständig den veränderlichen Winkel α halbirt, so wird der Nebenwinkel von α durch diejenige Gerade halbirt, welche senkrecht auf AP im Punkte P steht. Durch dieses Linienpaar werden auf der Geraden BC , also für jeden Punkt P , zwei Punkte x_1 und y_1 gezeichnet, welche in ihrer Gesammtheit ein involutorisches Punktsystem bilden, dessen Doppelpunkte B und C sind. Da diese beiden Doppelpunkte von vorne herein gegeben sind, so ist

damit auch das Punktsystem gegeben. Zugleich ist dadurch das Strahlensystem gegeben, dessen Mittelpunkt A ist, der Mittelpunkt des gegebenen Kreises. Dieses Strahlensystem, dessen Doppelstrahlen AB und AC sind, liegt zugleich perspectivisch mit dem Punktsystem x_1y_1 . Das Punktsystem x_1y_1 inducirt zugleich ein Kreisbüschel, in welchem irgend ein Individuum die Strecke zwischen je 2 conjugirten Punkten x_1y_1 des Punktsystems auf BC zum Durchmesser hat. Die gemeinsame Potenzlinie des Büschels ist das in der Mitte M von BC auf BC errichtete Perpendikel. Dieses Kreisbüschel K ist homographisch mit dem Punktsystem x_1y_1 und daher auch homographisch mit dem Strahlensystem A , und liegt ausserdem perspectivisch mit dem letzteren. Jedem conjugirten Strahlenpaare des Strahlensystems A entspricht nämlich ein Kreis des Büschels, der sich mit dem entsprechenden Strahlenpaare auf der Geraden BC in einem conjugirten Punktenpaare x_1y_1 schneidet. Ausserdem schneidet jedes Strahlenpaar den jedesmal entsprechenden Kreis noch in 2 Punkten uv . Die Gesammtheit dieser Punktenpaare bildet den gesuchten Ort für die Punkte P . Wenn das Curvenbüschel K und das Strahlensystem A sich in schiefer Lage befänden, so würden sie eine Curve der vierten Ordnung erzeugen. Im vorliegenden Falle bildet jedoch, wie oben bemerkt, der Träger BC des Punktsystems x_1y_1 einen Theil des Ortes, mithin kann der andere Theil nur noch eine Curve dritter Ordnung sein. Dieselbe geht durch die Punkte B und C als Grenzpunkten des Kreisbüschels und hat in A einen Doppelpunkt. Für denjenigen Kreis des Büschels nämlich, welcher durch den Punkt A geht, fallen die

beiden Punkte uv , welche der Curve angehören, in A zusammen. Für diejenigen Kreise, welche zwischen A und den Punkt M fallen, entfernen sich die Curvenpunkte der einen Reihe fortwährend, bis der Strahl AM den unendlich entfernten Punkt der Curve liefert. Der ∞ ferne Punkt liegt also in der Richtung MA . Er entspricht der Potenzlinie, als dem grössten Kreise des Büschels. Geht man mit der Construction über die Potenzlinie nach B hin weiter, so springt der Punkt auf der entgegengesetzten Seite in der Richtung AM ins Unendliche, bis er sich in B mit dem von A herkommenden vereinigt. Der Mittelpunkt des grössten Kreises (der Potenzlinie nämlich) liegt ∞ weit auf BC ; derjenige Punkt also, welcher gleichzeitig mit dem ∞ fernen erzeugt wird, ist der Schnittpunkt O der Potenzlinie mit der zu BC Parallelen AO . Die Curve bildet eine Schleife, deren Knoten im Mittelpunkte A des gegebenen Kreises liegt. Der Kreis A trifft also im Allgemeinen das Auge der Schleife 2 Mal und jeden unendlichen Zweig 1 Mal. Es gibt also im Allgemeinen 4 reelle Lösungen. Die weiteren zwei Lösungen, welche von dem Schnitte der Geraden BC herrühren, sind im Allgemeinen der statischen Aufgabe fremd, ausser wenn BC den Kreis A gerade berührte, denn dann halbirt AP den gestreckten Winkel BC , und wenn BC Durchmesser wäre. Diese Schnittpunkte haben jedoch eine Bedeutung, wenn man die Aufgabe als eine Maximumaufgabe auffasst, so nämlich, dass $BP + CP$ ein Maximum oder Minimum sein soll.

Um die Aufgabe auf analytischem Wege zu lösen, kann man die synthetische Auflösung in folgender

Weise nachahmen. Man hat die Gleichung des Strahlbüschels AP und des Kreisbüschels aufzustellen. Nimmt man (Fig. 2) die Potenzlinie als y Axe und BC als x Axe an, so gelangt man zu einfachen Ausdrücken für den veränderlichen Kreis. Wenn $MB = +c$, $MC = -c$ gesetzt wird, so ist die Gleichung der Punkte B und C respective

$$(x-c)^2 + y^2 = 0; \quad (x+c)^2 + y^2 = 0 \quad (1.)$$

und wenn λ^2 einen veränderlichen Coëfficienten bedeutet, so ist die Gleichung des Kreisbüschels:

$$(x-c)^2 + y^2 - \lambda^2 [(x+c)^2 + y^2] = 0 \quad (2.)$$

Die Ausdrücke links vom Gleichheitszeichen unter (1.) bedeuten die Quadrate der Entfernungen eines variablen Punktes xy von den Punkten B und C respective. Bezeichnet man dieselben der Kürze wegen für einen Augenblick mit ϱ und ϱ_1 respective, so hat man wegen der Gleichheit der Winkel α und β die Beziehung

$$\frac{\varrho}{\varrho_1} = - \frac{CB_1}{BB_1}$$

Setzt man das veränderliche Verhältniss $\frac{CB_1}{BB_1} = \lambda$, so erhält man

$$\frac{\varrho^2}{\varrho_1^2} = \lambda^2, \quad \text{oder} \quad \varrho^2 - \lambda^2 \varrho_1^2 = 0,$$

welche Gleichung identisch mit Gleichung (2.) ist.

Die Gleichung des Strahlensystems A findet man so:

Es seien $A = 0$ und $B = 0$ die Gleichungen der Doppelstrahlen BA und CA , so ist die Gleichung des veränderlichen Strahls AP diese

$$\begin{cases} A - \mu B = 0, \text{ und des conjugirten} \\ A + \mu B = 0; \end{cases} \quad (3.)$$

wo die Veränderliche $\mu = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1}$ bezeichnet. Dies Verhältniss kann nun durch λ ausgedrückt werden. Denn man hat

$$\begin{aligned} \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_1} &= \frac{e}{p} \\ \frac{\sin \beta}{\sin \beta_1} &= \frac{p_1}{e_1}, \text{ also dass } \angle \beta = \alpha, \\ \frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} &= \frac{e}{e_1} \cdot \frac{p}{p_1} = \lambda \cdot \frac{p}{p_1} \end{aligned}$$

Das Verhältniss $\frac{p}{p_1}$ ist aber constant; es sei durch m bezeichnet, so erhält man

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \mu = m\lambda.$$

Die Gleichung des conjugirten veränderlichen Linienpaares wird also

$$A^2 - \mu^2 B^2 = A^2 - m^2 \lambda^2 B^2 = 0 \quad (4.)$$

Da m constant ist, so kann man es in den Ausdruck B^2 werfen und man sieht, dass das Linienpaar (4.) homographisch ist mit dem Kreise (2.). Bezeichnet man der Kürze wegen die beiden Ausdrücke in x und y in der Gleichung des veränderlichen Kreises mit K und K_1 , so erhält man die Gleichung der Curve, wenn man λ^2 aus den Gleichungen eliminirt:

$$\begin{aligned} K - \lambda^2 K_1 &= 0 \\ A^2 - m^2 \lambda^2 B^2 &= 0 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} K - \lambda^2 K_1 \\ A^2 - m^2 \lambda^2 B^2 \end{aligned}} \right\} \text{woraus} \\ \left| \begin{array}{c} K, K_1 \\ A^2, m^2 B^2 \end{array} \right| = 0 \quad (5.)$$

Um diese Gleichung in entwickelter Form aufzustellen, seien α und β die Coordinaten des Punktes A , so sind die Gleichungen von AB und AC respective

$$o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ +c & o & 1 \end{vmatrix} \text{ und } o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ -c & o & 1 \end{vmatrix}, \text{ oder}$$

$$\beta x + (c - \alpha) y - c\beta = o, \text{ und } \beta x - (c - \alpha) y + c\beta = o.$$

Die Gleichung der Curve wird also schliesslich:

$$o = \left| \begin{array}{cc} (x-c)^2 + y^2 & , & (x+c)^2 + y^2 \\ [\beta x + (c-\alpha)y - c\beta]^2 & , & [\beta x - (c+\alpha)y + c\beta]^2 \end{array} \right| \quad (6.)$$

Diese Gleichung ist vom vierten Grade, weil sie auch die Gleichung der Geraden BC enthält, nämlich:

$$y = o.$$

Denn setzt man y überall $= o$, so wird die Gleichung (6.) identisch erfüllt. Man erhält nämlich

$$\beta^2 \left| \begin{array}{cc} (x-c)^2 & , & (x+c)^2 \\ (x-c)^2 & , & (x+c)^2 \end{array} \right|$$

Ordnet man die Grössen der zweiten Horizontalreihe ein wenig anders, so erhält man:

$$o = \left| \begin{array}{cc} (x-c)^2 + y^2 & , & (x+c)^2 + y^2 \\ [(\beta x - \alpha y) + c(y-\beta)]^2 & , & [(\beta x - \alpha y) - c(y-\beta)]^2 \end{array} \right|, \quad (7.)$$

eine mehr übersichtliche Form.

Eine andere analytische Lösung folgt weiter unten.

In dem besonderen Falle, dass der Punkt C nach einer gegebenen Richtung ins Unendliche rückt (Fig 3), bleibt Alles noch wie vorher, nur wird das Kreisbündel ein einfacheres. In diesem Falle nämlich rückt der eine Doppelpunkt C des involutorischen Punktsystems in die Unendlichkeit. Dieser Umstand hat zur Folge, dass je 2 conjugirte Punkte gleichweit, auf verschiedenen Seiten des anderen Doppelpunktes B , von diesem entfernt liegen. Mithin geht das Kreisbündel in ein System concentrischer Kreise K über mit dem gemeinsamen Mittelpunkte B (Fig. 3). Construirt man also eine beliebige Anzahl von diesen und

zieht vom Mittelpunkt A des gegebenen Kreises jedesmal das Strahlenpaar nach den beiden Schnittpunkten irgend eines Kreises K mit der Senkrechten in B auf AB , so erhält man immer 2 Punkte P und P_1 durch die 2 anderen Schnittpunkte des Strahlenpaars mit K .

Um diesen Fall analytisch zu beantworten, möge der Träger BY der involutorischen Punktkreise die y Axe sein, B der Anfang und die in B auf BY Senkrechte die Axe der x . Ist dann λ der veränderliche Halbmesser der Individuen des Kreisbüschels, so ist die Gleichung des letzteren

$$x^2 + y^2 - \lambda^2 = 0. \quad (8)$$

Wenn $\alpha\beta$ die Coordinaten des Kreismittelpunkts A sind, so sind die Gleichungen irgend eines Linienpaars des involutorischen Strahlensystems A folgende:

$$o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ o & \lambda & 1 \end{vmatrix} \text{ und } o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ o & \lambda & 1 \end{vmatrix}, \text{ oder ausgewerthet:}$$

$$\begin{cases} \beta x - \alpha y + \lambda (\alpha - x) = 0 \\ \beta x - \alpha y - \lambda (\alpha - x) = 0, \end{cases}$$

woraus sich durch Multiplikation die Gleichung des Paares ergibt:

$$(\beta x - \alpha y)^2 - \lambda^2 (\alpha - x)^2 = 0 \quad (9)$$

Wenn man jetzt λ^2 aus (8) und (9) eliminirt, so erhält man als Gleichung der Ortscurve:

$$o = \begin{vmatrix} (\beta x - \alpha y)^2 \cdot (\alpha - x)^2 \\ x^2 + y^2, 1 \end{vmatrix}, \quad (10)$$

welche Gleichung eine Curve 3. Ordnung mit dem Doppelpunkte A und die Gerade BY darstellt. Denn für $x = o$ verschwindet der Ausdruck (10) identisch.

Eine weitere Specialisirung der Aufgabe erhält man, wenn man den Punkt C senkrecht zu der Ge-

raden AB in's Unendliche rücken lässt. In diesem Falle bleibt das involutorische Punktsystem auf BY ein hyperbolisch gleichseitiges wie vorher, aber je 2 Punkte P und P_1 liegen jetzt symmetrisch zu dem Durchmesser BH , mithin auch die ganze Curve. Die Coordinaten des Mittelpunktes A sind jetzt $-\alpha$ und o ; mithin hat man in Gleichung (10) bloss $\beta = o$ und $-\alpha$ für α zu setzen, um die Gleichung der Curve zu erhalten. Sie geht dann über in:

$$o = \left| \begin{array}{cc} x^2 + y^2, & 1 \\ \alpha^2 y^2, & (\alpha + x)^2 \end{array} \right|, \quad (11)$$

welche Gleichung den Factor x hat, denn für $x = o$ wird dieselbe identisch erfüllt. Werthet man die Determinante aus und dividirt durch x , so nimmt die Gleichung der Curve die Form an:

$$x(x + \alpha)^2 + (x + 2\alpha)y^2 = o; \quad (12)$$

sie hat zur Asymptote die Linie $x + 2\alpha = o$.

Die Gleichung des gegebenen Kreises mit dem Halbmesser r ist:

$$(x + \alpha)^2 + y^2 - r^2 = o \quad (13)$$

Berechnet man aus der letzten Gleichung y^2 und setzt diesen Werth ein in Gleichung (12), so erhält man eine quadratische Gleichung für die Abscissen der Schnittpunkte des Kreises A mit der Curve:

$$x(x + \alpha)^2 + (x + \alpha + \alpha)[r^2 - (x + \alpha)^2] = o;$$

verlegt man noch den Anfang der Zählung in den Mittelpunkt A durch die Substitution

$$x + \alpha = X,$$

so wird die Gleichung:

$$(X - \alpha)X^2 + (X + \alpha)(r^2 - X^2) = o, \text{ oder} \\ X^2 - \frac{r^2}{2\alpha}X - \frac{\alpha r^2}{2\alpha} = o. \quad (14)$$

Für jedes gefundene X ergeben sich 2 Lösungen für y aus der Gleichung (13):

$$y^2 = r^2 - X^2.$$

Die Gleichung (14) zeigt, dass in diesem Falle die Aufgabe auf elementare Weise construirt werden kann, wie auch aus der symmetrischen Lage der Curve gegen den Durchmesser AB geschlossen werden durfte. Eine solche Construction soll hier gezeigt werden.

Es sei P eine Gleichgewichtslage, also AP halbirt den $\angle BPG$, und PA_1 , Tangente in P , halbirt den Nebenwinkel. Der Punkt P bestimmt also auf der Geraden BA 2 Punkte $B_1 A_1$, indem die Richtung des Gewichtes PG den Punkt B_1 und die Tangente in P den Punkt A_1 liefert. Die 4 Punkte BB_1 und AA_1 sind harmonisch, so jedoch, dass von dem veränderlichen Punktenpaare $A_1 B_1$ je einer conjugirt ist zu einem des festen Paares AB , und zwar sind zugeordnet

(A und A_1) und (B und B_1).

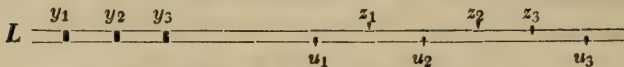
Wenn der Punkt P die Ortscurve durchläuft, so erzeugt das veränderliche Punktenpaar $A_1 B_1$ also keine Involution, sondern 2 homographische Punkt-reihen in allgemeinerer Lage, in welchem die festen Punkte AB die Doppelpunkte sind.

Betrachtet man jetzt den gegebenen Kreis und bemerkt, dass PB_1 die Polare des Punktes A_1 ist, weil PA_1 Tangente und $PB_1 \perp AB$, so sieht man, dass das Punktenpaar $A_1 B_1$ harmonisch ist zu den Punkten $A_2 B_2$, welche Endpunkte des Durchmessers AB sind. Irgend ein veränderliches Punktenpaar $A_1 B_1$, das harmonisch zu $A_2 B_2$ liegt, erzeugt ein involutorisches Punktsystem, dessen Doppelpunkte A_2 und B_2 sind.

Unsere Aufgabe kommt also darauf hinaus:

Es sind auf einer Geraden AB 2 homographische Punktreihen (mit den Doppelpunkten AB) und eine involutorische Punktreihe (mit den Doppelpunkten $A_2 B_2$) gegeben: Man soll ein Punktenpaar in dem einen Doppelsystem aufsuchen, welches mit einem Punktenpaare in dem anderen Doppelsystem zusammenfällt. Die Aufgabe in ihrer allgemeinsten Fassung würde sich beziehen auf 2 Paare von allgemeinen homographischen Punktreihen auf einem und demselben Träger. Sie lässt im Allgemeinen 2 Lösungen zu, d. h. es gibt im Allgemeinen 2 Punktenpaare auf dem Träger, welche gleichzeitig in beiden Doppelsystemen entsprechende Punkte sind.

Man kann die Construction in folgender Weise ausführen (vergl. Chasles Geom. Sup. Seite 226):



Wenn man 3 beliebige Punkte $y_1 y_2 y_3$ auf dem gemeinsamen Träger L annimmt, so entsprechen denselben in dem ersten System 3 bestimmte Punkte $z_1 z_2 z_3$, und in dem zweiten Systeme 3 andere bestimmte Punkte $u_1 u_2 u_3$. Fielen nun 2 Punkte z_k und u_k , welche einem und demselben y_k entsprechen, zusammen in einen einzigen Punkt x_k , so würde dieser und der ihm entsprechende Punkt y_k als ein Paar der Forderung genügen. Man hat also nur die 3 Punkte $z_1 z_2 z_3$ und die 3 Punkte $u_1 u_2 u_3$ als 2 homographische Punktreihen zu betrachten und die Doppelpunkte $x_1 x_2$ derselben zu construiren. Nach der Art ihrer Entstehung fallen die, jedem x entsprechenden, Punkte y in beiden

Systemen zusammen. Construiert man also zu x_1 in irgend einem System den entsprechenden v_1 und zu x_2 in irgend einem System den entsprechenden v_2 , so sind die Paare

$$x_1 v_1 \text{ und } x_2 v_2$$

die gesuchten. Unsere Aufgabe ist hiermit gelöst. Hat man nämlich die Punktenpaare $x_1 v_1$ und $x_2 v_2$ auf AB gefunden, so hat man nur über jede der beiden Strecken $x_1 v_1$ und $x_2 v_2$ als Durchmesser einen Kreis zu beschreiben. Diese beiden Kreise schneiden den gegebenen Kreis um A in den 4 Punkten P der Gleichgewichtslage.

Für den Fall, dass beide Punktsysteme 2 Involutionen sind, giebt es nur 1 Punktenpaar, worüber vergl. Schröter, Theorie der Kegelschnitte, S. 61.

Durch obige Construction ist zugleich die graphische Auflösung des Systems Gleichungen gegeben:

$$\begin{cases} xy + ax + by + C = 0 \\ xy + a_1x + b_1y + C_1 = 0 \end{cases}$$

denn jede Gleichung stellt zwei homographische Punktreihen auf ein und derselben Geraden dar, wenn man die Abscissen aller Punkte von einem festen Zählpunkte an respective mit x und y bezeichnet, wobei x und y immer entsprechende Punkte bedeuten. Durch Elimination von y etwa erhält man eine quadratische Gleichung in x , und da zu jedem x nur ein entsprechendes y existirt, so giebt es also auch hiernach 2 Punktenpaare, welche der Forderung genügen.

In dem eben behandelten Falle, wenn also die Lösung auf elementare Weise construirbar ist, bedarf man zur Erzeugung der Ortscurve nicht nothwendig des Kreibüschels, sondern kann die einzelnen

Curvenpunkte mittelst zweier Strahlbüschel construiren; wie folgt:

Es sei A wieder Mittelpunkt des gegebenen Kreises und P ein beliebiger Punkt der Curve. Macht man jetzt $Pz = PB_1$, so ist wegen Congruenz der beiden Dreiecke

$$\Delta APB_1 \text{ und } APz$$

der Winkel bei z ein rechter; also liegen die Punkte z auf dem Kreise, dessen Durchmesser AB ist. Errichtet man noch auf PA in A eine Senkrechte AP_1 , so ist P_1 gleichfalls ein Punkt der Curve, weil, wenn $P_1B_2 \parallel PB_1$, dann AP_1 den Nebenwinkel von B_2P_1B halbirt. Die beiden Strahlen AP und AP_1 , welche immer rechtwinklig auf einander sind, bilden ein involutorisches Strahlbüschel (mit dem Centrum A), welches sich mit dem Strahlbüschel BP (mit dem Centrum B) auf der Curve schneidet. Um also irgend einen Punkt der Curve zu construiren, ziehe man einen beliebigen Strahl Bz , ziehe die Sehne Az und halbire die beiden Winkel, welche die Sehne Az mit dem Durchmesser BA macht. Die beiden Halbirenden AP und AP_1 schneiden den Strahl Bz in 2 Punkten der Curve P und P_1 . Wenn z auf A fällt, so fallen P und P_1 in A zusammen. Wenn z mit B zusammenfällt, so ist Bz Tangente in B , also auch $AP \perp AB$, d. h. die Tangente in A an den Kreis M ist nach dem ∞ fernen Punkte der Curve gerichtet.

Wenn der Punkt z sich ändert, so beschreiben die beiden Strahlen Az und Bz 2 congruente Strahlbüschel, welche den Kreis M erzeugen. Vergleicht man den veränderlichen Strahl AP mit dem entsprechenden Az , so sieht man, dass Az mit dem festen

Strahl AB immer den doppelten Winkel macht von demjenigen, welchen AP mit AB macht. Die beiden Strahlbüschel AP und Az hängen also genau so zusammen, wie ein Büschel im Mittelpunkte M des Kreises um M mit einem Büschel im Peripheriepunkte B , deren Strahlen sich beständig auf dem Kreisumfange schneiden (Fig. 6b.).

Es entspricht also das Büschel Az in Fig. a. dem Büschel Mz in Fig. b. und Büschel AP in Fig. a. dem Büschel Bz in Fig. b. Die Büschel M und B in Fig. b. sind homographisch im weiteren Sinne und liegen perspectivisch, weil sie die Gerade MB und den Kreis erzeugen. Da nun das Büschel Az congruent mit Bz (in Fig. a.) ist, so ist auch Büschel AP homographisch mit Büschel Bz (in Fig. a.) oder, was dasselbe ist, mit Büschel BP . Die 2 homographischen Büschel AP und BP liegen aber in schiefer Lage, weil sie die Gerade AB nicht entsprechend gemein haben, mithin erzeugen sie durch die Durchschnitte entsprechender Strahlenpaare eine Curve dritter Ordnung.

Diese Art synthetischer Betrachtung führt zu einer andern Methode analytischer Behandlung. Nämlich die Gleichungen des Strahls BP und AP respective können dargestellt werden in der Form:

$$\begin{cases} (x - r) - \lambda y = 0 \\ (x + r) - \mu y = 0, \end{cases}$$

wo $\lambda = \text{tang. } 2\varphi$ und $\mu = \frac{1}{\text{tang. } \varphi}$, so dass man nach einer leichten trigonometrischen Betrachtung erhält:

$$\lambda = \frac{2\mu}{\mu^2 - 1}.$$

Wenn man in der ersten Gleichung die Veränderliche λ mittelst dieser Gleichung durch μ ausdrückt,

so erhält man die Gleichungen zweier Geraden, in denen die Coëfficienten der einen eine Veränderliche μ im zweiten Grade enthält, und die Coëfficienten der andern Linie dieselbe Veränderliche μ im ersten Grade. Sucht man jetzt die Coordinaten des Schnittpunktes beider Geraden, so verhalten sich die homogenen Coordinaten desselben wie 3 Functionen von μ vom dritten Grade. Mithin ist der Ort des Schnittpunktes eine Curve der dritten Ordnung. Denn allgemein liegt der Punkt xyz auf einer Curve n^{ter} Ordnung, wenn seine homogenen Coordinaten sich verhalten wie 3 Functionen n^{ten} Grades einer Veränderlichen μ . Unser Beispiel liefert als Gleichung der Curve:

$$x : y : z = -r(\mu^3 - \mu) : 2r(\mu^2 - 1) : (\mu^3 + \mu).$$

Besonders einfach wird die Lösung, wenn die beiden festen Punkte B und C auf einem Durchmesser des Kreises A liegen.

Die Fig. 7. möge die Gleichgewichtslage bezeichnen. Dann ist der Strahl PA^1 Tangente an P , wenn er der vierte harmonische zu PA conjugirte Strahl ist. Man hat also nur zu den 3 Punkten BAC den vierten zu A conjugirten harmonischen Punkt A^1 zu construiren, und über AA^1 als Durchmesser einen Kreis zu beschreiben. Die Schnittpunkte desselben mit dem Kreise A liefern die beiden Gleichgewichtslagen.

Schliesslich möge noch eine andere analytische Lösung der allgemeinen Aufgabe hier Platz finden.

Man kann B und C als die Brennpunkte einer Ellipse auffassen und diejenige Ellipse suchen, welche B und C zu Brennpunkten hat und den gegebenen Kreis A berührt. Wenn die Ellipse auf ihre Hauptaxen bezogen wird, so ist ihre Gleichung

$$\frac{x^2}{a^2} = \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0 \quad (15)$$

und die Gleichung des gegebenen Kreises ist

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 - r^2 = 0.$$

Die Bedingung der Berührung beider Curven ist

$$0 = \left| \begin{array}{cc} x - \alpha & y - \beta \\ \frac{x}{a^2} & \frac{y}{b^2} \end{array} \right| \text{ oder} \quad (16)$$

$$\frac{y(x - \alpha)}{x(y - \beta)} = \frac{b^2}{a^2}, \quad (17)$$

oder wenn λ einen noch unbestimmten Factor bezeichnet:

$$\left. \begin{array}{l} yx - \alpha y = \lambda b^2 \\ yx - \beta x = \lambda a^2 \end{array} \right\},$$

woraus durch Subtraction

$$\alpha y - \beta x = \lambda (a^2 - b^2) = \lambda c^2,$$

wenn c die gegebene Excentricität bezeichnet; also

$$\lambda = \frac{\alpha y - \beta x}{c^2}; \quad (18)$$

bestimmt man mit Hülfe des für λ gefundenen Ausdrucks a^2 und b^2 und setzt ihre Werthe in die Gleichung (15) der Ellipse ein, so erhält man nach einiger Reduction die Gleichung der Curve dritten Grades:

$$[x(x - \alpha) + y(y - \beta)][\alpha y - \beta x] = c^2(x - \alpha)(y - \beta); \quad (19)$$

diese Curve schneidet einen beliebigen Kreis in höchstens 4 Punkten. Denn man kann in dem einen Factor der linken Seite die Grösse $x^2 + y^2$ durch einen linearen Ausdruck aus der Kreisgleichung ersetzen. Dann wird die Gleichung (19) vom zweiten Grade und bedeutet also einen Kegelschnitt, welcher durch die Schnittpunkte des Kreises mit der Curve (19) geht. Dieser Kegelschnitt ist eine Hyperbel, weil die Determinante aus den Coëfficienten des Gliedes zweiter Ordnung negativ ist, nämlich

$$-\alpha^2\beta^2 - \left(\frac{-c^2 + \alpha^2 - \beta^2}{2}\right)^2 < 0.$$

Für den besondern Fall, auf welchen sich die Gleichungen (12) und (13) beziehen, erhält man statt der Hyperbel die Gleichung einer Parabel

$$y^2 + \frac{r^2}{2\alpha}x = 0,$$

wenn man nämlich den Werth für $(x + \alpha)^2$ aus (13) in (12) einsetzt. Diese Parabel hat zur Axe den Durchmesser AB und zum Scheitel den Punkt B . Der Kreis A liegt also symmetrisch zu der Axe der Parabel.

Wenn man die ursprüngliche Aufgabe dahin verallgemeinert, dass statt des Kreises A eine beliebige Curve $f(xy) = 0$ gegeben ist und man soll die berührende Ellipse suchen, deren Brennpunkte B und C gegeben sind, so erhält man als Bedingung der Berührung

$$\left| \begin{array}{cc} f'(x), & f'(y) \\ \frac{x}{a^2}, & \frac{y}{b^2} \end{array} \right| = 0, \text{ oder}$$

$$\frac{xf'(x)}{b^2} - \frac{yf'(y)}{a^2} = 0, \text{ oder}$$

$$\left. \begin{array}{l} yf'(x) = \lambda b^2 \\ xf'(y) = \lambda a^2 \end{array} \right\}, \text{ woraus durch Subtraction}$$

$$xf'(y) - yf'(x) = \lambda c^2, \text{ also:}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{a^2} = \frac{xf'(y) - yf'(x)}{c^2 xf'(y)} \\ \frac{1}{b^2} = \frac{xf'(y) - yf'(x)}{c^2 yf'(x)} \end{array} \right\} \begin{array}{l} x^2 \\ y^2 \end{array}$$

woraus durch Multiplication mit den zur Seite stehenden Factoren und Addition folgt:

$$1 = \frac{xf'y - yf'x}{c^2} \left(\frac{x}{f'(y)} + \frac{y}{f'(x)} \right), \text{ oder}$$

$$c^2 f'(x)f'(y) = [xf'(y) - yf'(x)][xf'(x) + yf'(y)]. \quad (20)$$

Die Schnittpunkte dieser Curve mit der Curve $f(xy) = 0$ ergeben die Berührungspunkte der gesuchten Ellipse.

Die Curve (20) kann jedoch allgemein durch eine andere ersetzt werden, deren Grad um eine Einheit niedriger ist. Nach einem Satze über homogene Functionen ist nämlich

$$xf'(x) + yf'(y) + f_{n-1} = nf(xy),$$

wo f_{n-1} eine bestimmte leicht zu bildende Function vom Grade $n-1$ ist. Da nun $f=0$ die Gleichung der gegebenen Curve ist, so kann der Ausdruck $xf'(x) + yf'(y)$ in Gleichung (20) ersetzt werden durch $-f_{n-1}$. Dadurch erhält man aus (20) eine Gleichung vom Grade $2n-1$. Der Schnitt dieser Curve mit der Curve $f=0$ liefert also im Allgemeinen $n(2n-1) = 2n^2-n$ Berührungspunkte auf der Curve $f=0$. Es giebt also im Allgemeinen $2n^2-n$ Ellipsen, welche der Forderung genügen.

Nimmt man beispielsweise für die Curve f eine Gerade

$$y - \alpha x = b, \quad (21)$$

so erhält man als Curve, auf welcher die Berührungspunkte liegen, eine gleichseitige Hyperbel, deren Gleichung ist:

$$(x + \alpha y) (-\alpha x + y) + c^2 \alpha = 0 \quad (22)$$

Führt man für $y - \alpha x$ den Werth b aus (21) ein, so erhält man die Gleichung einer Geraden:

$$x + \alpha y + \alpha \frac{c^2}{b} = 0$$

$$\text{oder } y = -\frac{1}{\alpha} x - \frac{c^2}{b} = 0,$$

eine leicht zu construirende Gerade, welche die ge-

gebene Gerade (21) in dem gesuchten Berührungspunkte schneidet.

Fig. 7. Die synthetische Construction der gleichseitigen Hyperbel ergibt sich, wenn man den Mittelpunkt A des in der ursprünglichen Aufgabe gegebenen Kreises nach irgend einer Richtung ins Unendliche rücken lässt. Dann geht das involutorische Strahlensystem mit dem Mittelpunkte A in ein System paralleler involutorischer Geraden über, welche also sämmtlich senkrecht stehen auf der Geraden L , deren Gleichung (21) ist. Irgend ein Paar dieses Parallelbüschels schneidet den zugehörigen Kreis K des homographischen Kreisbüschels in 2 Punkten P und Q , welche mit dem Mittelpunkte von K auf einer Geraden liegen, oder anders ausgesprochen, in den Endpunkten eines Durchmessers.

Nimmt man irgend 2 Kreise der Schaar mit den Mittelpunkten O und O_1 , so folgt aus der Aehnlichkeit der beiden Dreiecke $\Delta OPR \sim O_1P_1R_1$, dass die Sehnen PQ der Curve alle einander parallel sind. Sie werden sämmtlich von der gegebenen Geraden BC halbirt, also ist BC ein Durchmesser der Curve und mithin ist M , der Mittelpunkt des involutorischen Punktsystems (BC), auch Mittelpunkt der Curve. In den Punkten B und C fallen je 2 Punkte PQ zusammen, also ist die in C oder in B Parallele zu PQ Tangente der Curve, also B und C die Endpunkte des Durchmessers. Die Potenzlinie MY ist die eine Grenze des Kreisbüschels, mithin geht das von M auf L gefällte Perpendikel nach dem einen unendlich fernen Punkte der Curve, und die in M mit L Parallele nach dem anderen. Die beiden letzteren Geraden sind also die zu einander rechtwinkligen Asymptoten.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Fig. 1

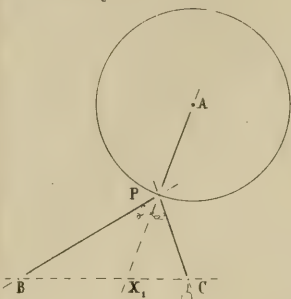


Fig. 3.

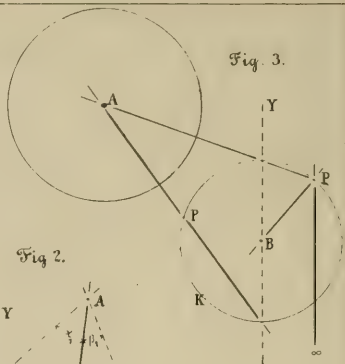


Fig. 2.

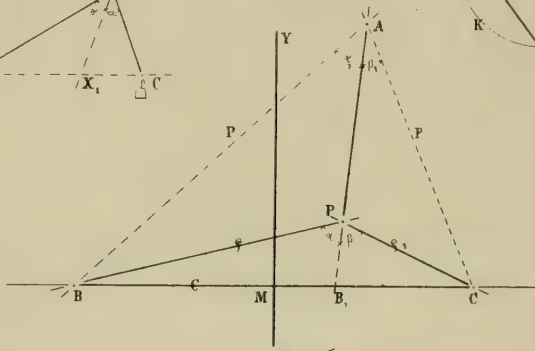


Fig. 4

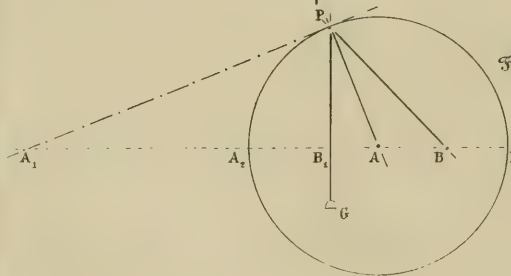


Fig. 5.

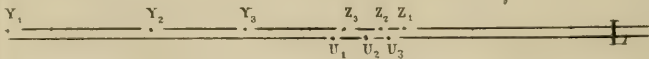


Fig 6.
a b

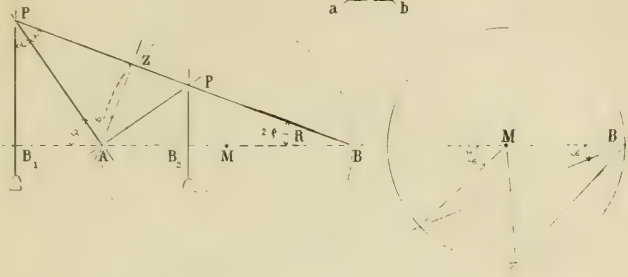


Fig 7.

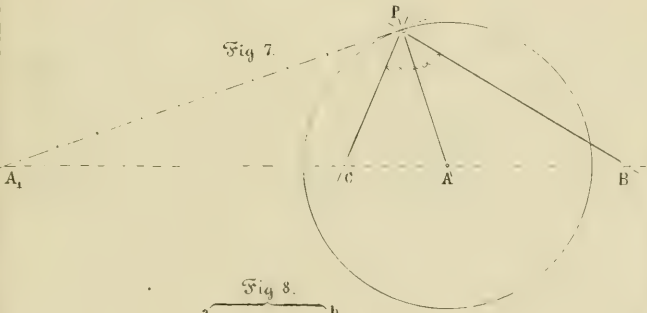
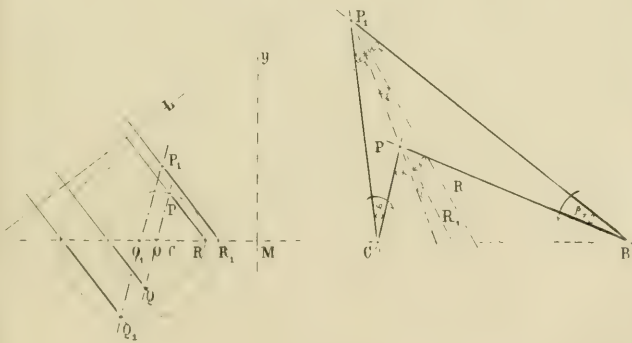


Fig 8.
a b



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Dass die Curve eine gleichseitige Hyperbel ist zeigt Figur 8 b.

Es seien B, C (Fig. 8 b) dieselben Curvenpunkte wie vorher, P und P_1 2 beliebige andere Punkte und $PR \parallel P_1R_1$ die halbirenden der Winkel der Leitstrahlen von B und C aus, dann erhält man an ΔPB_1P

$$\angle \alpha + \varepsilon = \varphi_1 + \alpha_1 + \varepsilon, \text{ und an } \Delta CP_1P$$

$$\angle \alpha - \varepsilon = \varphi + \alpha^1 - \varepsilon$$

$$\text{woraus } \alpha = \varphi + \alpha_1$$

$$\alpha = \varphi + \alpha_1,$$

$$\text{also } \varphi = \varphi_1$$

d. h. die veränderlichen Strahlen CP und BP bilden 2 Strahlbüschel mit den Centren B und C , welche congruent und ungleichdrehend sind, also ist der Ort der Schnittpunkte entsprechender Strahlen eine gleichseitige Hyperbel. Aus den obigen Bemerkungen geht noch der Satz hervor:

Bewegt sich der Scheitel eines rechten Winkels auf einem gleichseitigen Hyperbel so, dass seine Schenkel immer dem Asymptotenpaar parallel sind, so zeichnen die beiden Schenkel auf jedem Durchmesser im Allgemeinen ein hyperbolisches Punktsystem. Und ferner: Wenn man die Schenkel des rechten Winkels in irgend einer Lage festhält, und sie als die Halbirenden irgend eines Winkels mit dem gleichen Scheitel betrachtet, so schneiden die Schenkel des letzteren die gleichseitige Hyperbel immer in den Endpunkten eines Durchmessers,

Notizen.

Notizen zur schweiz Kulturgeschichte, (Fortsetzung.)

162) (Forts.) 1856. I. Der vorzugsweise der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts angehörende, mit dem spätern Dr. Raget Abys nicht zu verwechselnde Dr. Johann Abys von Chur, der längere Zeit mit Glück in Lissabon practicirte und dann als Badaerzt zu Pfäfers eine Schrift über diese Quelle herausgab, zeichnete sich durch verschiedene Vermächtnisse zu gemeinnützigen Zwecken aus. Namentlich machte er unter dem 1. November 1695 folgende Stiftung: «Zu wissen seye männiglich, demnach, Ich, Johannes Abis, Doctor und Bürger zu Chur, durch den Seegen des Allerhöchsten an zeitlichem Haab und Gut reichlich gesegnet worden, danahen alldieweil ich keine Leibes-Erben habe, meine Pflicht und höchste Schuldigkeit hiezu erachtet, dem lieben Gott von meinem erworbenen Gute eine Dankbarkeit zu erweisen, und eine Stiftung der Jugend, zu Aufrichtung einer philosophischen Schule zu thun, damit Selbige aus dem Verderben möge gezogen und in der Furcht Gottes zu seinen Ehren auferzogen werden. Wie dann zuletzt auf Davos gehaltenen Bundestag durch eine schriftliche Einlag mich vernehmen lassen ein jährlich Einkommen von Achthundert Gulden hiezu, zu stiften, welches dann nochmalen in diesem wiederhole und in Zufolge dessen an guten Werthschaften Kapitalien dato übergebe, und einem Geistlichen oder einem oder mehr Männer vertrauten Freunden in Verwahrung, in einer verschlossenen Kiste einhändigen werde, so viel, dass solche Kapitalien jährlich fl. 800 oder Mehreres Zins-Einkommen ertragen werden; da gleich nach meinem sel. Hinscheid aus dieser Welt, der jährliche Zins dieser fl. 800 oder Mehreres, so es betragen wird, löblichen Gemeinden drei Pündten zur Aufrichtung philosophi-

scher Schulen dienen und angewendet werden soll, deren schulenden Scolaren ohne Unterschied beider Religionen, solches zu geniessen haben sollen.» Da man schon zur Zeit der Errichtung des Testamentes in Chur das dringende Bedürfniss einer höhern Schule fühlte, so verpflichteten sich sodann verschiedene gemeinnützige Personen, jährlich bis zum Verfallen des Legates gewisse Summen beizusteuern, damit wenigstens Eine Klasse sofort errichtet werden könne. So versprach z. B. Hortensia von Salis «für die Zeit von Beginn der Schule bis zum Tode des Herrn Abyss jährlich fl. 8, so fern in dieser Schule gelehrt wird, die Wissenschaft der Nathaur und Weltweisheit nach den Fundamenten und Grundanfängen des Cartesius (bis ein Anderer kompt, der es besser beweiset als er),» etc., — ja Dr. Joh. Abiss selbst versprach noch jährlich (und zwar noch bis 4 Jahre nach seinem Tode) fl. 10 beizusteuern. Da diese Beisteuern nur einmal, und zwar A. 1703, eingezogen worden zu sein scheinen, so dürfte anzunehmen sein, dass die Schule 1703 in's Leben getreten, und ihr edler Stifter noch im gleichen Jahr gestorben wäre. — III. Vom 10.—17. Februar erfüllte, wie fast in der ganzen Schweiz, so auch in Bündten, die untere Luftschicht ein Höhenrauch «Ghei» von seltener Dichtigkeit. — IV. Am 10. März hatte man in Chur bei wolkenlosem Himmel 11° Wärme, während in Konstantinopel ein ungewöhnlich grosser Schnee fiel, — am 16. bei etwas Regen 7,8° Wärme, während in und um Turin alles mit Schnee bedeckt war. — VI. Am 1. Mai hagelte, am 4. schneite es in Chur. — VIII. «Am 13. Juli Abends wurde im Gäggeli zu Chur bei starkem Regen auf einem gepflasterten Hofe am Boden eine phosphorescirende Lichterscheinung etwa eine Viertelstunde lang bemerkt.»

1857, IX. «Am 28. August wurde gleich nach Mitternacht in Tarasp, Steinsberg und Fettan eine starke Erderschütterung verspürt. Auf dieselbe trat starker Regen ein.»

[R. Wolf.]

(Fortsetzung folgt.)

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahre 1867 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher.

I. Als Geschenke hat die Bibliothek empfangen:

Von der Bürgerbibliothek in Winterthur.
Neujahrsblatt 1867., Fol.

Von dem topographischen Bureau.
Generalkarte der Schweiz. Bl. II. Fol.

Von Herrn Prof. Dr. Clausius.
Clausius, B. Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. Abthlg. 2. 8. Braunschweig 1867.

Von der schweizerischen geodätischen Commission.
Hirsch, A. und Plantamour, E. Nivellement de précision de la Suisse. Livr. 1. 4. Genève et Bâle.

Von der schweizerischen geologischen Commission.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 3, 4, 5.
Mit Karten. 4. Bern 1867.

Von dem Friesischen Fond.
Karte des Kantons Zürich. Nr. 4 und 32. Fol.

Von Ritter Georg von Frauenfeld.
Zoologische Miscellen. 8—10.

Von Herrn Dr. Carl von Fritsch.
Fritsch, C. v., Reiss, W. und Stübel, A. Santorin, die Kaimeni-Inseln. Fol. Heidelberg 1867.

Von der Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege.
Biermer, Dr. A. Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. 8. Zürich 1867.

Von der allgemeinen schweiz. naturforschenden Gesellschaft
Actes de la société helvétique des sciences naturelles. 50^e session.
8. Neuchâtel 1866.

Von Herrn Professor Sam. Haughton in Dublin.

- Durocher, J.** Essay on comparative petrology. Transl. by Sam. Haughton. 8. Dublin 1859.
- Haughton, Sam.** Notes on animal mechanics. 8. Proc. Irish acad. 1866.
- Haughton, Sam.** Notes on mineralogy. Nebst 3 andern kleinern Aufsätzen. 8.

Von Herrn G. A. Hirn.

- Hirn, G. A.** Mémoire sur la Thermodynamique. Extrait des Annales de Chimie. 8. Paris 1867.
- Hirn, G. A. et Cazin, A.** Mémoire sur la détente de la vapeur d'eau surchauffée. Extrait des Annales de Chimie. 8. 1866.
- Hirn, G. A.** Sur la vitesse du flux nerveux, etc. 8. Annales de la société Linnéenne.
- Hirn, G. A.** Théorie analytique élémentaire du Gyroscope. 4. (Annales de l'observ. de Paris, t. IX.)

Von Herrn Professor Kölliker in Würzburg.

- Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausg. v. Siebold und Kölliker. Bd. XVII. 8. Leipzig 1867.

Von Herrn Leloutre.

- Leloutre, G.** Rapport sur la machine à vapeur surchauffée de M. Hirn. Extrait du Bullet. de Mulhouse. 8.

Von Herrn Direktor K. von Littrow in Wien.

- Littrow, Otto, v.** Ueber einen Heliostaten nach Augusts Prinzip. 8. (Sitzungsber.)
- Littrow, K., v.** Notiz 1—5. Physische Zusammenkünfte von Asteroiden. 8. (Sitzungsber. 1862—1865.)
- Littrow, K., v.** Ein merkwürdiger Regenbogen. 8. (Sitzungsber.) 1862.

Von Herrn J. Marcou.

- Marcou, J.** Une ascension dans les montagnes rocheuses. 8. Bulletin de Géograph. 1867.

Von Herrn Meier-Schinz.

- Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde.
 Zoologischer Theil. Bd. I. Vögel. 4. Wien 1865.
 „ „ „ I. Fische. Abth. 1. u. 2. 4. Wien 1865.
 „ „ „ II. 1. Formicidae. 4. Wien 1865.
 „ „ „ II. 2. Lepidoptera. 4. Wien 1865.
 Medizinischer Theil. Bd. I. 4. Wien 1861.
 Nautisch-physikalischer Theil. 3 Abtheil. 4. Wien 1862—1865.
 Statistisch commerzieller Theil. Bd. I. u. II. 4. Wien 1864—1865.

Von der Museumsgesellschaft in Zürich.

- Jahresbericht 33. 8. Zürich 1867.

Von Herrn Professor Dr. C. Nägeli in München.

- Nägeli**, Dr. Carl. Entstehung und Begriff der naturhistorischen
 Art. 2. Aufl. 8. München 1865.
Nägeli, Dr. Carl. Botanische Mittheilungen. 2 Bde. 8. Mün-
 chen 1863—1866.

Von Herrn Dr. Nägeli in Rio de Janeiro.

- Photographien von Indianern.

Von der Niederländischen Regierung.

- Suringar**, W. F. R. De Sarcine. Mit Beilagen. (Journalaus-
 züge). 4. Leuwarden 1865.

Von Herrn F. J. Pictet in Genf.

- Pictet**, F. J. Nouveaux documents sur les limites de la pé-
 riode Jurassique et de la période Crétacée. 8. Biblioth.
 universelle 1867.
Pictet, F. J. Notices sur les calcaires de la porte de France.
 8. Genève 1867.

Von Herrn Professor Regel.

- Gartenflora 1866.

Von Herrn Dr. Emil Stöhr.

- Stöhr**, Emilio. Carta delle Salse e delle località oleifere di
 Monte Gibbio. Fol. Modena 1866.

Stöhr, Emilio. Il vulcano Tenggher della Giava orientale. 8. Modena 1867.

Stöhr, Emilio. Schiaramenti intorno alla carta delle Salse e delle località oleifere di Monte Gibbio. 8. Annuario dei nat. di Modena 1867.

Von dem Verein deutscher Naturforscher.

Tagblatt der 41. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 4. Frankfurt 1867.

Von Herrn a. Zeughausdirektor Weiss.

Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern. 1850—1856. 4. München.

Notizblatt, polytechnisches; für gewerbtreibende Fabrikanten und Künstler. Herausg. von Dr. Rud. Böttger. Jahrgang V—XVII. 8. Mainz 1850—1861.

Jägerschmid, K. F. W. Handbuch für Holztransport und Flosswesen. Mit Tafeln. 2 Bde. 8. Karlsruhe 1827.

Meyer, Dr. Mor. Vorträge über die Artillerie-Technik. 2 Thle, 8. Berlin 1833.

Handbuch der Pulverfabrikation. 8. Weimar 1865.

Lindenau, B. de. Tables barométriques. 8. Gotha 1809.

Von Herrn Professor R. Wolf.

Wolf, Rud. Wilhelm Herschel. 8. Zürich 1867.

Procès-verbal de la 6^e séance de la commission géodésique Suisse. 1867. 8. Neuchâtel.

Wolf, Dr. Rud. Astronomische Mittheilungen. XXII. (Vierteljahrsschrift 1866.)

Von Herrn Wullschlegel in Lenzburg.

Wullschlegel, J. Der japanesische Eichenseidenspinner Yama-mai. 8. (Verhandl. d. St. Gall. naturw. Ges.)

Von Herrn Professor Dr. Zeuner.

Zeuner, Dr. Gust. Ueber das Verhalten der überhitzten und der gemischten Wasserdämpfe. 4.

Hirn, M. G. A. Le Pandynamomètre. 8. Paris 1867.

II. Als Tausch für die Vierteljahrsschrift.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Aarau.
Zschokke, Dr. Th. Der Wassermangel in einem Theile der Schweiz. 1864—1865. 8. Aarau 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg.
 Mittheilungen aus dem Osterlande. XVII. 3, 4. XVIII. 1, 2.
 Nebst Mitgliederverzeichniss. 8. Altenburg 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel.
 Verhandlungen IV. 3, 4. 8. Basel 1867.
 Festschrift von der naturf. Gesellschaft in Basel zur Feier des
 50jährigen Bestehens. Nebst Festrede von Dr. F. Burkhardt. 8. Basel 1867.

Von der k. natuurk. Vereeniging in Nederlandsch Indië, in Batavia.
 Tijdschrift, natuurkundig, voor Nederlandsch Indië. Deel XXIX.
 8. Batavia. 1866.

Von dem physikalischen Verein in Berlin.
 Fortschritte, die, der Physik. Jahrg. XX. 8. Berlin 1866.
 Von der K. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin.
 Monatsberichte 1867. 8. Berlin 1867.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin.
 Zeitschrift. Bd. XV, 4. XVI, XVII, XVIII, 1, 4, XIX. 8. Berlin.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern.
 Mittheilungen 1866. Nr. 603—618. 8. Bern.

Von der Société d'émulation du Doubs à Besançon.
 Mémoires de la soc. d'ém. du Doubs. 3^e sér. T. 9. 4^e sér.
 T. 1, 2. 8. Besançon 1865, 1866, 1867.

Von dem naturhistor. Verein der preussisch. Rheinlande in Bonn.
 Verhandlungen des naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande.
 Jahrg. XXIII. 8. Bonn 1866.

Von der Boston society of natural history.
 Mémoires read before the Boston soc. of nat. hist. Vol. I, 1, 2.
 8. Boston 1866, 1867.

Proceedings of the Bost. soc. of. nat. hist. Vol. X. Bog. 19
bis Ende. Vol. XI, 1—6. 8. Boston.

Condition and doings of the Bost. soc. of. nat. hist. 8. Bo-
ston 1866.

Report, annual, of the trustees of the Museum of comparative
zoology at Harvard college. 1866. 8. Boston 1866.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Bremen.

Abhandlungen. Bd. I, 2. 8. Bremen 1867.

Von d. schlesischen Gesellschaft f. vaterländische Cultur in Breslau.
Jahresbericht 44. 1868. 8. Breslau 1867.

Von dem naturforschenden Verein in Brünn.

Verhandlungen. Bd. IV. 8. Brünn 1866.

Von dem Werner-Verein in Brünn.

Jahresbericht 15. Mit einer geologischen Karte von Mähren
und dem Herzogthum Schlesien, von Franz Foetterle. 8
Brünn 1866.

Von der K. Akademie in Bruxelles.

Annuaire de l'académie royale de Belgique. 1864 à 1867. 12.
Bruxelles 1866. 1867.

Bulletin de l'académie royale des sciences de Belgique. T. XXII,
XXIII et tables de la 2^e série. T. I—XX. 8. Bruxelles
1866, 1867.

Von der geological Survey of Calcutta.

Mémoires. Vol. V, 3, 4. Palaeontology III, 10—13. 8 und 4.
Calcutta.

Report, annual. 1865—1866. 8. Calcutta 1866.

Catalogue of the organic remains belonging to the Cephalo-
poda. 8. Calcutta 1866.

Catalogue of the meteorites in the Museum of the geol. S. of
India. 8. Calcutta 1866.

Von dem Verein für Naturkunde zu Cassel.

Bericht XV. 8. Cassel 1867.

Von der Société impér. des sciences nat. de Cherbourg.
Mémoires de la société impér. des sciences nat. de Cherbourg.
T. XI, XII. 8. Paris 1866.

Von der Videnskabs-Selskabet i Christiania.
Forhandlinger. Aar 1864. 8. Christiania 1865.
Siebke, H. Entomologiske Undersogelser i Aarene 1864 og
1865. VI. 8. Christiania 1866.
Sexe, S. A. Maerker efter en Iistid. 4. Christiania 1866.

Von der Société d'hist. nat. de Colmar.
Bulletin. Années 6 et 7. 8. Colmar 1867.

Von der Staatsbehörde für Ackerbau von Ohio in Columbus.
Jahresbericht 20. (1865.) 8. Columbus 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig.
Schriften. N. F. Bd. I, 3, 4. 8. Danzig 1866.

Von der Acad. impér. des sciences à Dijon.
Mémoires. 2^e sér. T. XII, XIII. 8. Dijon, Paris 1865.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden.
Sitzungsberichte von 1865, 1—6. 1866, 7—12. 1867. 8. Dresden.
Von der Academie Caesareae Leopold.-Carol. Germaniae naturae
curiosorum in Dresden.
Acta nova. Vol. XXXII, 2. T. XXXIII. 4. Dresdae 1867.

Von der R. Geolog. society in Dublin.
Journal of the R. Geological society of Ireland. Vol. I, 3. 8.
Dublin 1867.

Von der Pollichia in Dürkheim.
Jahresbericht XXII—XXIV. 8. Dürkheim an der Hardt. 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden.
Jahresbericht 52. 8. Emden 1867.

Von dem zoologischen Verein in Frankfurt a. M.
Garten. der zoologische. Herausg. von Dr. F. C. Noll. 1866,
7—12. 1867. 8. Frankfurt

Von dem physikalischen Verein in Frankfurt a. M.
Jahresbericht 1865—1866. 8. Frankfurt.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Breisgau.
Berichte. Bd. IV, 1—3. 8. Freiburg 1867.

Von der Société de Physique à Genève.
Mémoires. T. XIX, 1. 4. Genève 1867.

Von der Oberlausitzischen Gesellsch. der Wissenschaften i. Görlitz.
Magazin, neues Lausitzisches, XLIV, 1. 8. Görlitz 1867.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen.
Nachrichten aus dem Jahr 1866. 8. Göttingen 1866.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle.
Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften. Herausg. v.
d. naturw. Verein für Sachsen etc. Bd. XXVII, XXVIII,
XXIX. 8. Berlin 1866.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften.
Bd. IV, 4, V, 1. 4. Hamburg 1866.

Von dem naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg.
Verhandlungen. Bd. IV, 3, 4. 8. Heidelberg 1866, 1867.

Von dem Ferdinandeum in Innsbruck.
Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol u. Vorarlberg. Dritte
Folge. Heft 13. 8. Innsbruck 1867.

Von der physikalischen Gesellschaft in Königsberg.
Schriften. VI, 1, 2. 4. Königsberg 1865, 1866.

Von der Danske Selskabs in Kopenhagen.
Oversigt over det K. danske Videnskabernes Selskabs Forhand-
linger. 1862, 4. 1866, 2—6, 1867, 1—5. 8. Kjöbenhavn.

Von der Société vaudoise des sciences nat. in Lausanne.
Bulletin. Nr. 56, 57, 58. 8. Lausanne 1866, 1867.

Von dem Verein von Freunden der Erdkunde in Leipzig.
Jahresbericht von 1863 und 1865. 8. Leipzig.

Von der K. Sächsischen Gesellsch. d. Wissensch. in Leipzig.
Abhandlungen der mathemat. physikal. Classe. Bd. VIII. 2, 3.
8. Leipzig 1866.

Berichte 1865, 1866. 1—3. 8. Leipzig 1865, 1866.

Von der Fürstlich-Jablonskyschen Gesellschaft zu Leipzig.
Preisschriften. XII. 8. Leipzig 1867.

Von der R. geographical society in London.
Proceedings. Vol. X, 6. 1866. XI, 1, 2. 1867. 8. London.
Journal. Vol. 36. 1866. 8. London.

Von der chemical society in London.
Journal. Nr. 46—60. 8. London 1866, 1867.

Von der zoological society in London.
Proceedings. 1866. 8. London.

Von der Universität in Lund.
Acta Universitatis Lundensis. 1865. 4. Lund 1865, 1866.

Von der società Italiana di scienze naturali in Mailand.
Atti. Vol. VIII, 3—5. Vol. IX, 2, 3. 8. Milano.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim.
Jahresbericht 32, 33. 8. Mannheim 1866, 1867.

Von dem Istituto Lombardo di scienze e lettere in Mailand.
Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe
di scienze mat. e nat. Vol. II, 9, 10. III, 1—9. 8. Milano
1865, 1866.

Von der Société d'émulation à Montbéliard.
Compte-rendu de la situation et des travaux de la société
d'émulation de Montbéliard. 1858—1861. 8. Montbéliard.
Mémoires. 2^e sér. Vol. I, 1, 2, 3. II, 1. III. 8. Montbéliard.

Von der Société des naturalistes de Moscou.
Bulletin. 1866, 2, 3, 4. 1867, 1, 2. 8. Moscou.

Von der K. Bayerischen Academie der Wissenschaften in München.
Bischoff, Dr. Th. L. Ueber die Verschiedenheit in der Schä-
delbildung des Gorilla, Chimpanse und Orang-Outang.
Mit 22 Tafeln. 4. München 1867.

Bauernfeind, Dr. C. M. Die Bedeutung der modernen Gradmessungen. 4. München 1866.

Liebig, Dr. Just. Die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft. 4. München 1866.

Sitzungsberichte 1866. II, 3, 4. 1867. I, 1—4. II, 1—4. 8. München.

Abhandlung der mathematisch-physikalischen Classe der K. Bayer. Acad. d. W. Bd. XXVII. (X, 1.) 4. München 1866.

Bischoff, Dr. Th. L. W. Ueber die Brauchbarkeit der Resultate des Rekrutirungs-Geschäftes. 8. München 1867.

Von der Société industrielle de Mulhouse.

Bulletin. 1866. 1867, 1—3. 8. Mulhouse.

Von der philomatischen Gesellschaft zu Neisse.

Verhandlungen 1—13 und als 14. Denkschrift der phil. Ges. z. Neisse. 8. Neisse 1838—1863.

Von der Société des sciences naturelles de Neuch tel.

Bulletin. T. VII, 2, 3. 8. Neuch tel 1866, 1867.

Von der Connecticut Academy in New-Haven.

Transactions. Vol. I, 1. 8. New-Haven 1866.

Von dem Lyceum of natural history in New-York.

Annals. Nr. 11—14. 8. New-York 1866, 1867.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.

Abhandlungen. Bd. III, 2. 8. Nürnberg.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach.

Bericht Nr. 7. 8. Offenbach 1866.

Von der Academy of natural sc. in Philadelphia.

Proceedings 1866. 8. Philadelphia.

Von dem naturhistorischen Verein in Prag.

Lotos, Zeitschrift f. Naturwissensch. Jahrg. XV, XVI. 8 Prag 1865, 1866.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft d. Wissensch. in Prag.

Abhandlungen. 5. Folge. XIV. 4. Prag 1866.

Sitzungsberichte 1865—1867. 8. Prag.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg.
Verhandlungen. Jahrg. VIII, IX. 8. Pressburg.

Von dem zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg.
Correspondenzblatt. Jahrg. XX, XXI. Nebst Verzeichniss der
Sammlungen. 8. Regensburg 1866.

Von der Nicolai-Hauptsternwarte in St. Petersburg.
Jahresbericht, abgestattet v. O. Struve. 8. St. Petersburg 1866.

Von der Académie impériale de St. Petersburg.
Bulletin 1866. T. XI, 3, 4. XII, 1. 4. Petersburg 1866, 1867.

Von dem Essex-Institute in Salem.
Proceedings. Vol. IV, V, 1, 2. 8. Salem 1864—1866.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen.
Bericht über die Thätigkeit der nat. Ges. in St. Gallen. 1864,
1865, 1866. 8. St. Gallen.

Von dem entomologischen Verein in Stettin.
Zeitung, entomologische. Jahrg. 28. 8. Stettin 1867.

Von dem Verein für Naturkunde in Stuttgart.
Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 22, 2, 3.
23, 1, 2, 3. 24, 1, 2. 8. Stuttgart 1866.

Von der Universität in Upsala.
Upsala universitets Arsskrift. Matematik och Naturvetenskap.
1861—1864. 1866. 4. Upsala.

Von der Smithsonian institution in Washington.
Smithsonian miscellaneous collections. Vol. VI, VII. 8. Was-
hington 1867.

Report of the Smithsonian institution. 8. Washington 1865.

Von der Surgeon Generals office in Washington.
Report on epidemic cholera 4. May 1867 in the army of the
United States during 1866. 4. Washington 1867.

Annual report of the Surgeon General U. S. army 1866. 8.
Washington.

- Von dem niederösterreichischen Gewerbsverein in Wien.
Verhandlungen und Mittheilungen von 1867. 8. Wien.
- Von der K. K. Academie der Wissenschaften in Wien.
Sitzungsberichte. Abth. I, LIII—LVI. Abth. II, LIII—LVI. 8.
Wien 1865—1867.
- Von der K. K. Sternwarte in Wien.
Annalen. 3. Folge. Bd. XIII. (1863.) 8. Wien.
Meteorologische Beobachtungen d. K. K. Sternwarte in Wien
1775—1855. Bd. 5. 8. Wien 1866.
- Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.
Verhandlungen. Bd. XVI. 8. Wien 1866.
- Neilreich**, Dr. Aug. Nachträge zur Flora von Niederösterreich.
8. Wien 1866.
- Brusna**, Spirid. Contribuzione pella Fauna dei Molluschi Dal-
mati. 8. Viennae 1866.
- Von der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien.
Jahrbuch 1867. 8. Wien.
- Von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg.
Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. VI, 3, 4.
8. Würzburg 1866.

III. Neue Anschaffungen im Jahre 1867.

Zoologie.

- Milne Edwards**, Alph. Recherches pour servir à l'histoire des
oiseaux fossiles de la France. Livr. 1—12. 4. Paris 1867.
- Wilkes**, Charles. United states exploring expedition. Vol. XII.
A. A. Gould. Mollusca and shells. 4. Boston 1852.
- Stilling**, B. Untersuchungen über den Bau des Gehirns. I.
Fol. Jena 1846.
- Dursy**, Dr. E. Der Primitivstreif des Hühnchens. 8. Lahr 1867.

Speyer, Ad. und Aug. Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. 2 Theile. 8. Leipzig 1858, 1862.

Lacordaire, Th. Monographie des coléoptères subpentamères de la famille des phytophages. 2 tomes. 8. Bruxelles, Leipzig 1845—1848.

Botanik.

Hallier, Ernst. Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers. 8. Leipzig 1866.

Eilf botanische Schriften.

Schur, Phil. Jo. Ferd. Ennumeratio plantarum Transsylvaniae. 8. Vindobonae 1866.

Mercklin, Dr. C. E. v. Palaeodendrologicon Rossicum. Mit 20 Tafeln. 4. u. Fol. St. Petersburg 1855.

Gomes, Bernardino Antonio. Vegetaes fosseis. Primeiro opusculo. Flora fossil do terreno carbonifero. 4. Lisboa 1865.

Witham, Henry. Observations on fossil vegetables. 4. London 1831.

Vislani, Rob. de. Palmae pinnatae tertiariae agri Veneti. 4. Venezia 1864.

Trautvetter, E. R. v. Die pflanzengeographischen Verhältnisse des europäischen Russlands. 3 Hefte. 8. Riga 1849—1851.

Mineralogie, Geologie.

Heer, Osw. Die Urwelt der Schweiz. 8. Zürich 1865.

Gervais, Paul. Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés. 1—5. 8. Paris.

Lyell, Charles. Principles of geology. 10. edition. Vol. I. 8. London 1867.

Fraas, Dr. Oscar. Aus dem Orient. Geologische Beobachtungen am Nil u. s. w. 8. Stuttgart 1867.

Physik und Chemie.

Archives du Musée Teyler. Vol. I, 1, 2. 8. Harlem 1866.

Scrope, G. Poulett. Volcanos. 2. ed. 8. London 1862.

- Mallet, Rob.** Great Neapolitan earthquake of 1857. 2 vol. 8. London 1862.
- Roth, J.** Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. 8. Berlin 1857.
- Dove, H. W.** Ueber Eiszeit, Föhn und Sirocco. 8. Berlin 1867.
- Dove, H. W.** Ueber die mittlere und absolute Veränderlichkeit der Temperatur der Atmosphäre. 4. Berlin 1867.

Mathematik.

- Steiner, Jac.** Vorlesungen über synthetische Geometrie. Theil 1. 2. 8. Leipzig 1867.

Geographie und Reisen.

- Du Chaillu, P. B.** A journey to Ashango-land. 8. London 1867.
- Hall, Basil.** Account of a voyage of discovery to the West-Coast of Corea and the great doo-choo-island. 4. London 1818.
- Baker, Sam. W.** The Nile tributaries of Abyssinia. 8. London 1867.
- M'Clure, R.** The discovery of a North-West-passage. 8. Edinburg, London 1865.
- Richardson, John.** The Polar-Regions. 8. London 1861.
- Grisebach, A.** Reise durch Rumelien nach Brussa i. J. 1839. 2 Bände. 8. Göttingen 1841.
- Catlin, G.** Die Indianer Nord-Amerikas. Deutsch v. H. Berg-haus. 2. Ausgabe. 8. Brüssel, Leipzig, Gent 1851.
- Rink, H.** De danske Handelsdistrikter i Nord-Groenland. 2 D. 8. Kjobenhaven 1852.
- Du Chaillu, P. B.** Explorations and adventures in equatorial Africa. 8. London 1861.
- Richardson, James.** Travels in Marocco. 2 vols. 8. London 1860.
- Atkinson, Thomas Wiltam.** Travels in the regions of the upper and lower Amoor. 8. London 1860.
- Hind, Henry Goule.** Narrative of the Canadian Red river exploring expedition. 2 vols. 8. London 1860.

- Valdez, Francisco Travassos.** Six years of a travellers life in Western-Africa. 2 vols. 8. London 1861.
- Anderson, Charles John.** The Okavango river 8. London 1861.
- Hutchinson, Th. J.** Ten years wanderings among the Ethiopians. 8. London 1861.
- McCleod, Lyons.** Travels in Eastern-Africa. 2 vols. 8. London 1860.
- Baker, Sam.** Der Albert Nyanza. Aus dem Engl. 2 Theile. 8. Jena 1867.
- Heuglin, M, Th. v.** Reise nach Abessinien, den Gala-Ländern u. s. w. 8. Jena 1868.
- Krockow von Wickerode, K. v.** Reisen und Jagden in Nord-Ost-Afrika. 2 Theile. 8. Berlin 1867.

Vermischtes.

- Klencke, H.** Mikroskopische Bilder. 8. Leipzig 1853.
- Reinecke, Friedr.** Beiträge zur neuern Mikroskopie. 3 Hefte. 8. Dresden 1858—1862.
- Coast survey.** 21 Bände.
- Buch, Leop. von.** Gesammelte Schriften. Herausgegeben von J. Ewald u. s. w. Bd. I. 8. Berlin 1867.
-

Mittheilungen
aus dem
Universitäts-Laboratorium Zürich.

**IX. Ueber eine neue, durch trockne Destillation
der Weinsäure entstehende Säure;**

von

J. Wislicenus und V. Sladnicki.¹⁾

Bei einer in der Fabrik von Henner und Comp. in Wyl im Auftrage des einen von uns ausgeführten Darstellung von Brenztraubensäure fiel die Quantität der zwischen 150° und 170° übergehenden Fraction der Destillationsproducte ausserordentlich gering aus, dagegen übersandte die genannte Firma als Hauptantheil derselben eine zwischen 170° und 210° übergegangene hellbraune ölige Flüssigkeit, welche vollständig von nadelförmigen Krystallen erfüllt war. Auf Anfrage über die genaueren Umstände bei der Darstellung machte Herr von Hohenhausen, damaliger Leiter der Fabrik, die Mittheilung, dass dabei eine eiserne Retorte, durch Holzfeuer geheizt, zur Zersetzung der Weinsäure benutzt worden sei.

Die Vermuthung, dass die ölige Fraction neben Brenztraubensäure wesentlich aus Brenzweinsäureanhydrid bestehe, bestätigte sich durchaus, indem grosse Mengen von Brenzweinsäure daraus dargestellt werden konnten. Die nadelförmigen Krystalle, welche

¹⁾ Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVI, 306.

anfangs für diese gehalten wurden, erwiesen sich in der Folge als eine neue, in Wasser ausserordentlich schwer lösliche Säure. Wir überzeugten uns bald, dass der neue Körper bei jeder trocknen Destillation der Weinsäure, freilich in wechselnder und immer nur sehr geringer Menge entsteht. Im besten Falle, bei ziemlich schnell ausgeführter trockner Destillation der Weinsäure, beträgt die erhaltliche Menge des neuen Körpers immer noch bei Weitem nicht 1 Proc. des Gewichtes der angewendeten Weinsäure — wir erhielten nämlich aus jener uns aus Wyl zugekommenen Masse, welche aus 5 Kilogrammen Weinsäure dargestellt worden war, nur 6 Gramme der neuen Säure.

Zu ihrer Abscheidung ist eine oft wiederholte Fractionirung der zwischen 120 und 210° übergehenden Antheile des Gesamtdestillationsproductes erforderlich. Man erhält so eine Reihe von allmählig geringer werdenden Fractionen zwischen 180 und 210°, welche theilweise schon beim Erkalten die nadelförmigen Krystalle absetzen. Sie lösen sich in kochendem Wasser unter Umwandlung des Brenzweinsäureanhydrides in Hydrat fast vollständig auf und die kochendheiss filtrirte Lösung lässt dann beim Erkalten eine nie bedeutende Menge äusserst dünner, noch gelblich gefärbter Nadeln sich absetzen. Die Mutterlaugen liefern beim Verdampfen Brenzweinsäure. Die schwer löslichen Krystalle können durch wiederholte Abscheidung aus wässriger, mit Thierkohle behandelter siedender Lösung endlich rein erhalten werden. Sie stellen dann farblose dünne Nadeln von lebhaftem Glasglanze dar, bedürfen etwa 400 Theile kochendes

Wasser zu sauer reagirender Lösung, werden aber von Alkohol und namentlich von Aether leicht aufgenommen. Beim Verdunsten der ätherischen Lösung hinterbleibt die Substanz in kurzen, dicken, gut ausgebildeten Säulen. Der Schmelzpunkt liegt bei $143,5^{\circ}$; schon vorher sublimirt die Säure in heftig zum Husten reizenden, aber nicht wie Benzoesäure riechenden Dämpfen. Auch mit den Wasserdämpfen geht sie beim Kochen ihrer Lösung leicht über.

Bei drei Elementaranalysen wurden gefunden C = 59,72 — 59,88 Proc., H = 5,76 — 5,90 Proc., woraus sich die Formel $C_7H_8O_9$ berechnet, welche 60,00 Proc. C, 5,71 Proc. H und 34,29 Proc. O erfordert.

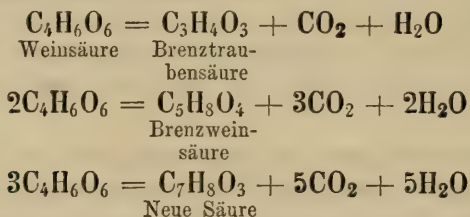
Von den Salzen der Säure sind die der Alkalien in Wasser leicht löslich, augenscheinlich auch die der alkalischen Erden, da eine Natriumsalzlösung durch die Chlorüre des Baryums, Strontiums und Calciums nicht gefällt wird. Durch Zusatz von Bleiacetat und Silbernitrat dagegen entstehen weisse Niederschläge, welche bei längerem Verweilen im Wasser krystallinisch werden. — Da das Bleisalz keine constante Zusammensetzung gab, musste die quantitative Untersuchung auf das Silbersalz beschränkt werden.

Es gab bei der Verbrennung 33,86 Proc. C, 2,90 Proc. H und 43,46 respect. 43,80 Proc. Ag — Zahlen, welche durchaus zu der Formel $C_7H_7AgO_3$ stimmen, welche 34,01 Proc. C, 2,83 Proc. H, 43,72 Proc. Ag und 19,43 Proc. O verlangt.

Dass das Molecul der Säure nicht doppelt so gross ist als der Formel $C_7H_8O_9$ entspricht, wurde durch die Unmöglichkeit, das aus einer abgewogenen Menge

dargestellte Natriumsalz mit der gleichen Quantität der freien Säure zu einem sauren Salze zu vereinigen, bewiesen; — es wurde beim Abkühlen der heiss hergestellten wässrigen Lösung beider die Säure in fast unverminderter Quantität wieder gewonnen.

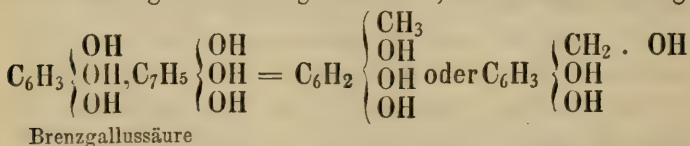
Was die Entstehung der neuen Säure aus der Weinsäure betrifft, so beruht sie augenscheinlich auf analogem Vorgange wie die der beiden schon bekannten Brenzsäuren, nämlich unter Abscheidung von Kohlensäure und Wasser:



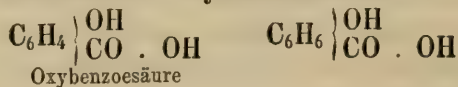
Gemäss dieser wahrscheinlichsten Ableitung schlagen wir vor, sie in Ermanglung eines rationellen Namens Pyrotritarsäure zu nennen.

Was die Constitution der Pyrotritarsäure betrifft, so liegen zunächst drei Möglichkeiten vor.

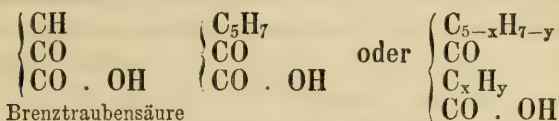
Entweder ist sie ein trivalenter Alkohol, vielleicht analog der Brenzgallussäure, und dieser homolog



oder eine Oxyssäure, welche zwei Wasserstoffatome mehr enthält als die Oxybenzoesäuren

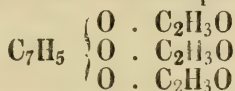


oder endlich eine Ketonsäure, analog der Brenztraubensäure



Brenztraubensäure

Durch die Art der Einwirkung von Chloracetyl und Phosphorsuperchlorid muss sich zwischen diesen drei denkbaren Fällen einigermaßen entscheiden lassen. Im ersten Falle würden durch Chloracetyl die drei Hydroxylwasserstoffatome durch das Essigsäureradical sich ersetzen lassen und der Körper



entstehen, während Phosphorsuperchlorid daraus ein durch Wasser wahrscheinlich nicht leicht in Hydrat zurückführbares Trichlorür



bilden würde.

Im zweiten Falle würde Acetylchlorür die acetylisirte Säure $\text{C}_6\text{H}_4 \left\{ \begin{array}{l} \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_3\text{O} \\ \text{CO} \cdot \text{OH} \end{array} \right.$, Phosphorsuperchlorid und darauf Wasser die gechlorte Säure

$\text{C}_6\text{H}_4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{CO} \cdot \text{OH} \end{array} \right.$ entstehen lassen, während

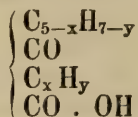
im dritten Falle Chloracetyl sich ohne Einwirkung erweisen müsste. Dagegen sollte durch nicht allzuweitgehende Einwirkung von PCl_5 das Chlorür $\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_2\text{Cl}$ entstehen, aus welchem Wasser die ursprüngliche Säure regeneriren müsste.

Der letztere Fall hat sich als der thatsächlich existirende herausgestellt.

Die Pyrotritorsäure löst sich beim Uebergiessen mit Chloracetyl in diesem ohne jede Einwirkung auf. Auch als beide Körper im zugeschmolzenen Glasrohr mit einander bis auf 140° erhitzt worden waren, liess sich keinerlei Reaction erkennen. Das Chloracetyl konnte völlig unverändert abdestillirt werden; der Rückstand erwies sich nach dem Umkrystallisiren als unveränderte Pyrotritorsäure, welche bei $134,5^\circ$ schmolz und unveränderte Zusammensetzung zeigte (gefunden wurde $C = 60,03 - 60,16$ Proc., $H = 5,64 - 5,82$ Proc.).

Als ferner 1,25 Grm. Pyrotritorsäure mit 6 Grm., d. h. mehr als drei Moleculen PCl_5 zusammengebracht wurden, trat unter Salzsäureentwicklung und Verflüssigung eines Theiles der Masse eine ziemlich heftige Reaction ein, welche durch Erhitzen auf dem Wasserbade vollendet wurde. Nach dem Erkalten durch Zusatz von Wasser zersetzt, wurde das Product wieder in die ursprüngliche Pyrotritorsäure von $134,5^\circ$ Schmelzpunkt verwandelt. Von derselben konnten etwas mehr als 0,95 Grm. wieder gewonnen werden. Sie erwies sich als chlorfrei und lieferte 59,67 Proc. Kohlenstoff und 5,75 Proc. Wasserstoff.

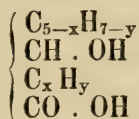
Es bleibt somit die Formel



vorläufig als einzig mögliche übrig. — Die Pyrotritorsäure ist zunächst als Ketonsäure aufzufassen.

Da durch Wiedergewinnung der Hauptmenge des zu vorerwähnten Reactionen angewendeten Materiales

noch etwas Substanz disponibel war, konnte noch der Versuch angestellt werden, die Pyrotritorsäure durch Addition von Wasserstoff in eine Oxysäure von der Formel



zu verwandeln. Zu diesem Zwecke wurde 1,5 Grm. der Säure mit etwa 50 Grm. Wasser übergossen und Natriumamalgam eingetragen. Die Lösung der Säure zu Natriumsalz fand sofort unter Wasserstoffentwicklung statt, welche auch in der Folge anhielt. Nachdem die Einwirkung 48 Stunden lang unter Anwendung eines grossen Amalgamüberschusses fortgesetzt worden war, wurde die stark alkalische Lösung vom Quecksilber abgegossen, die Säure durch Chlorwasserstoff ausgefällt und umkrystallisirt. Sie zeigte den Schmelzpunkt $134,5^\circ$ und einen Gehalt an C = 59,89 Proc., an H = 5,80 Proc., war also unveränderte Pyrotritorsäure. Eine Wasserstoffaddition, wie sie der eine von uns bei der Brenztraubensäure nachgewiesen hat, findet daher bei der Pyrotritorsäure merkwürdigerweise nicht statt.

X. Ueber das Bromadditionsproduct der Brenztraubensäure

von

J. Wislicenus. ¹⁾

Schon vor mehreren Jahren ²⁾ habe ich die Mittheilung gemacht, dass ein Molecul Brenztraubensäure

¹⁾ Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVIII, 208.

²⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie CXXVI, 238.

zwei Atome Brom bindet und damit ein krystallinisches, leicht lösliches Product liefert. Bei dieser Vereinigung findet Wärmeentwicklung statt — in Folgederen eine theilweise Veränderung des Additionsproductes unter Entwicklung von Bromwasserstoff vor sich geht. Letztere kann so beträchtlich sein, dass die Stopfen der Gefässe, in welchen die Verbindung dargestellt wird, mit Heftigkeit abgeworfen werden.

Auch bei sorgfältiger Abkühlung ist die Bromwasserstoffentwicklung nicht ganz zu vermeiden, da sie, wie ich mich überzeugt habe, durch die Anwesenheit von Wasser bedingt wird und eine vollständige Befreiung der Brenztraubensäure von letzterem wohl zu den unmöglichen Dingen gehört.

Zur Herstellung des Bromadditionsproductes ist es am zweckmässigsten, mehrfach rectificirte und neben Natronkalk im Vacuum möglichst entwässerte Brenztraubensäure mit einem Molecul Brom in einem einseitig zugeschmolzenen, anderseitig eng ausgezogenen Glasrohre zu mischen, dasselbe sofort zuzuschmelzen und das Ganze in eiskaltes Wasser einzulegen, bis nach erfolgter Entfärbung des Inhaltes dasselbe vollständig erstarrt ist. Man bemerkt leicht, dass die Krystallisation von einzelnen Punkten ausgeht und sich in den zartesten haarförmigen Nadeln radial fortsetzt, bis die einzelnen Gruppen sich erreichen. Die Färbung des Productes ist stets etwas graulich und um so heller, je weniger gefärbt die angewendete Brenztraubensäure war. Schmilzt man die capillare Spitze des Rohres in der Lampe an, so öffnet sie sich, bei Beachtung aller Vorsichtsmaassregeln, unter nur

schwachem Drucke und lässt etwas Bromwasserstoffgas austreten.

Die Untersuchung des Productes bietet grosse Schwierigkeiten dar. Es ist so zäh, dass es nicht leicht aus dem Glasrohre herausgebracht werden kann, zieht aus feuchter Luft äusserst begierig Wasserdämpfe an und entwickelt während des Zerfliessens Massen von Bromwasserstoffnebeln. Aus diesem Grunde und weil es durch Wasser und Weingeist sofort zersetzt wird, also unmöglich gereinigt werden kann, war die Ermittlung seiner Zusammensetzung auf gewöhnlichem Wege unmöglich.

Ich suchte dieselbe in Folge dessen auf quantitativ synthetischem Wege zu erreichen, indem ich den Nachweis zu liefern mich bemühte, dass jeder Bromüberschuss, welcher über das angegebene Verhältniss hinaus mit Brenztraubensäure vermischt wird, unverbunden bleibt, und dass die Menge gebildeter Bromwasserstoffsäure auf ein sehr geringes Maass herabgedrückt werden kann.

Zu diesem Zwecke wurde in ein horizontal aufgehängbares gewogenes Glasröhrchen mit zunächst aufwärts, in einiger Höhe dann wieder horizontal gebogenen verengerten Schenkeln eine gewisse Quantität Brenztraubensäure mittelst eines zu langer Kapillare ausgezogenen Trichters eingefüllt, durch Wägung ihre Menge bestimmt, sodann etwas mehr als ein Molecul Brom auf gleiche Weise zugegossen, die Schenkel capillar ausgezogen und abgeschmolzen, durch neue Wägung die Brommenge genau ermittelt und hierauf der noch nicht zur Hälfte angefüllte Apparat in kaltes Wasser wagrecht eingelegt, so dass

die Flüssigkeit nicht in die verengerten Schenkel treten konnte. Als der Inhalt völlig erstarrt war, wurde der eine Schenkel durch ein Kautschukrohr mit einem System von Trockenapparaten, der andere mit einer Reihe von fünf kleinen Kölbchen, auf welche ein Aspirator folgte, in Verbindung gebracht, vermittelst des letzteren die Luft in den Kölbchen etwas verdünnt, das capillare Ende des ihnen zugekehrten Schenkels im Kautschukröhrchen abgebrochen und hierauf auch der andere in gleicher Weise geöffnet. Es wurde nun während 48 Stunden ein anfangs schnellerer, später langsamerer Luftstrom durch die Trockenröhren, den Apparat mit dem Bromadditionsproducte und durch die Kölbchen hindurchgesogen. Das erste derselben enthielt etwas Quecksilber, das zweite schwach amalgamirtes Blattgold, von welchen beiden das nicht gebundene, vom Luftstrom aus dem krystallinischen Producte dampfförmig entführte Brom vollständig aufgenommen wurde. In den drei übrigen Kölbchen war eine gemessene Menge titrirte, halogenfreie Natronlauge zur Absorption des Bromwasserstoffs enthalten. Nach der angegebenen Zeit wurde der Apparat auseinandergenommen, das Röhrchen mit der Krystallmasse beidseitig mit in die Kautschukröhren eingesetzten Glasstäben geschlossen und gewogen und ferner die beiden ersten Kölbchen von den drei letzten getrennt. Der Inhalt jener wurde mit reiner Natronlauge ausgekocht und gewaschen und nach der Filtration aus der mit Salpetersäure angesäuerten Gesamtflüssigkeit das Brom als Ag Br niedergeschlagen und so die Menge des unverbunden gebliebenen Broms bestimmt. Die Natronlauge der

letzten Kölbchen dagegen ergab auf gleichem Wege die Quantität des entstandenen HBr.

Erster Versuch.

Gewicht der angewendeten Brenz-		
traubensäure	=	1,7207 Grm.
Gewicht des angewendeten Broms	=	3,2664 „
Berechnete Brommenge	=	3,1285 „
Angewendeter Bromüberschuss (be-		
rechnet)	=	0,1379 „

Es wurden durch Auskochen des Quecksilbers und Goldamalgames erhalten 0,2952 Grm. Ag Br.

Angewendeter Bromüberschuss (ge-		
funden)	=	0,1256 Grm.

Aus der vorgelegten Natronlauge konnte 0,8481 Grm. Ag Br abgeschieden werden. Es waren daher 0,3654 Grm. HBr gebildet worden. Die letzterem entsprechende Brommenge beträgt 0,3609 Grm. oder 11,5 Proc. von der zur Umwandlung der Brenztraubensäure in das Additionsproduct berechneten.

Ich führe diesen Versuch an, um am folgenden den Einfluss einer gründlicheren Entwässerung zu zeigen.

Zweiter Versuch. Die Brenztraubensäure war im Vacuum neben Natronkalk und Schwefelsäure um ein Fünftheil ihres Volums verdunstet worden.

Angewendete Brenztraubensäure	=	1,2187 Grm.
Angewendetes Brom	=	2,2466 „
Berechnete Brommenge	=	2,2158 „
Berechneter Bromüberschuss	=	0,0308 Grm.

Aus dem Quecksilber wurde ab-

geschieden 0,0766 Grm. Ag Br. =

gefundener Bromüberschuss = 0,0326 „

Aus der Natronlauge liessen sich
abscheiden 0,2402 Grm. Ag Br.

Entstanden HBr = 0,1035 Grm.

Es waren danach 0,1022 Grm. Brom als Wasserstoffverbindung ausgetreten, d. h. 4,61 Proc.

Die im Röhrchen zurückgebliebene gereinigte Krystallmasse sollte nach diesen Versuchen 3,3292 Grm. wiegen, denn

Gewicht des Gemisches = 3,4653 Grm.

Davon ab: freies Brom = 0,0326 Grm. } = 0,1361 „
HBr = 0,1035 „ }

Rest = 3,3292 Grm.

Der kleine Apparat wurde nun beidseitig durch Kautschukröhrchen mit eingefügten Glasstäben geschlossen und gewogen, die Kautschukverschlüsse dann abgenommen, die Krystallmasse durch Wasser gelöst, die Lösung ausgegossen, mit Wasser gut nachgewaschen, das Röhrchen getrocknet und mit den Kautschukverschlüssen wieder gewogen. Es wurde so das Gewicht des krystallinischen Productes zu 3,3225 Grm. gefunden. Die Lösung desselben wurde hierauf auf 100 ccm. verdünnt, von derselben zwei Portionen zu 20 und 10 ccm. abgemessen, jede nach weiterem Verdünnen zwei Tage lang mit überschüssigem Natriumamalgam geschüttelt und aus den von demselben abgegossenen, mit ihren Waschwassern vereinigten Lösungen das Brom wie gewöhnlich als Ag Br bestimmt.

1) 20 ccm. gaben 0,9868 Grm. Ag Br = 0,419915 Grm. Br

2) 10 „ „ 0,4965 „ „ „ = 0,211277 „ „

Aus 1) berechnet sich für das Ganze

2,099575 Grm. Br = 63,21 Proc.

Aus 2) dagegen 2,112770 Grm. Br = 63,59 Proc.

Im Mittel also 2,106223 „ „ = 63,40 „

Die so gefundene Brommenge stimmt ziemlich genau mit derjenigen, welche nach den übrigen Ermittlungen vorhanden sein sollte:

Angewendetes Brom = 2,2466 Grm.

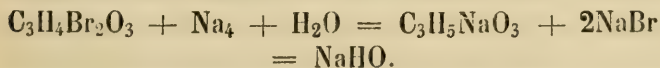
Gefundenes freies Brom = 0,0326 Gr. } = 0,1348 „

„ Br in HBr = 0,1022 „ }

Mussten zurückgeblieben sein = 2,1118 Gr.Br.

Ich halte es danach für festgestellt, dass in der That die Brenztraubensäure zwei Atome Brom direct bindet, so dass die im Röhrchen zurückbleibende krystallinische Masse wesentlich aus dem Additionsproducte $C_3H_4Br_2O_3$ besteht, mit einer kleinen Menge eines Bromsubstitutionsproductes von geringerem Bromgehalt verunreinigt. In Folge letzteren Umstandes wurde die Brommenge zu nur 63,40 Proc. gefunden, gegenüber der berechneten Zahl 64,52 Proc. Ein Substitutionsproduct von der Formel $C_3H_3BrO_3$ dagegen würde 47,90 Proc. Brom enthalten.

Bei der Abscheidung des Broms durch Natriumamalgam entsteht gewöhnlich Milchsäure:

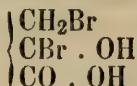


Ich habe diese Umwandlung mit grösseren Quantitäten ausgeführt, das erhaltene Natriumsalz in das Zinksalz umgewandelt und dieses analysirt.

0,2121 Grm. desselben verloren bei 110° 0,0391 Grm. H_2O oder 18,43 Proc. Die restirenden 0,1730 Grm. trocknen Salzes hinterliessen nach dem Verbrennen 0,0575 Grm. Zinkoxyd. Daraus berechnen

sich 0,046142 Grm. oder 26,67 Proc. Zink. Das Salz der gewöhnlichen Milchsäure erfordert aber 18,18 Proc. Krystallwasser und nach dem Trocknen 26,75 Proc. Zink.

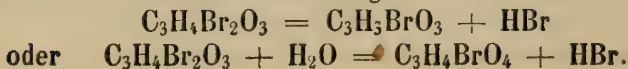
Es ist danach jedenfalls gerechtfertigt, das Bromadditionsproduct der Brenztraubensäure als Dibrommilchsäure anzusehen und ihm die Formel



als die wahrscheinlichste beizulegen.

Ich habe weiter oben schon erwähnt, dass die trockne Masse der Dibrommilchsäure, sobald sie mit feuchter Luft in Berührung kommt, sofort starke Bromwasserstoffnebel ausstösst. Es documentirt sich darin der Eintritt einer vollständigen Zersetzung, welche sich auch in der acidimetrischen Prüfung zeigt.

20 ccm. der oben erwähnten Lösung von 3,3225 Grm. in 100 ccm., in denen sich somit 0,6645 Grm. der Säure befanden, wurden mit Lackmus geröthet und schnell mit Normalnatron bis zur Neutralität aus- titirt. Es wurden dazu 5,55 ccm. des letzteren verbraucht, welche 0,12765 Grm. Natrium enthalten. Danach würde sich das Aequivalentgewicht zu 119,7, d. h. fast halb so gross als das der Formel $\text{C}_3\text{H}_4\text{Br}_2\text{O}_3$ entsprechende Moleculargewicht (248) ergeben. Die einzig zulässige Erklärung für diesen Vorgang liegt in der Annahme, aus einem Molecul der Dibrommilchsäure entstehen durch Spaltung zwei Säuremolecule, entweder nach der Gleichung



In der That wird aus der verdünnten wässrigen Lösung durch Silbernitrat direct etwas mehr als die Hälfte des Broms als Bromsilber niedergeschlagen.

Die durch Spaltung neben Bromwasserstoff entstehende neue Säure ist ebenfalls höchst unbeständig, was sich schon in der bald freiwillig eintretenden Nachsäuerung der bei der acidimetrischen Probe schwach alkalisch gemachten Flüssigkeit zeigt.

Das Zersetzungsproduct in reinem Zustande darzustellen, gelang bisher nicht, wenn auch eine in Wasser leicht lösliche, schön krystallisirende Säure gewonnen wurde. Der Bromgehalt derselben wurde bei mehreren Analysen des Körpers von verschiedenen Darstellungen veränderlich gefunden. Einmal erhielt ich 47,87 Proc., welche Zahl der Formel $C_3H_3BrO_3$, also einer gebromten Brenzweinsäure entspricht. Ein durch wiederholtes Lösen in Wasser gewonnenes Product ergab dagegen 49,55 und 49,98 Proc., Zahlen, welche etwa der Formel $C_6H_8Br_2O_5$, d. h. einer Dibromdimilchsäure entsprechen könnten. Da mein verehrter Freund, Herr Ph. de Clermont es übernommen hat, diese Producte weiter zu studiren, sehe ich den Resultaten seiner Bemühungen mit Spannung entgegen.

XI. Ueber die Umwandlung von Chlorbenzoesäure
in Oxybenzoesäure

von

J. Dembey.¹⁾

Die Oxybenzoesäure ist bisher nur aus der Amido-
benzoesäure durch die Einwirkung von salpetriger

¹⁾ Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVIII, 221.

Säure dargestellt worden. Nach den zahlreichen neueren Untersuchungen über den dreifachen Parallelismus der Substitutionsproducte der Benzoesäure liegt die Vermuthung nahe, dass aus jeder der drei bekannten gechlorten Benzoesäuren durch schmelzendes Kaliumhydrat je eine der drei Oxybenzoesäuren entstehen sollte. Die gewöhnliche, aus der Benzoesäure direct dargestellte Chlorbenzoesäure sollte auf diesem Wege Oxybenzoesäure liefern.

Kolbe und Lautemann wollen, nach einer älteren Angabe¹⁾, auf diesem Wege Salicylsäure erhalten haben. Da sie den Nachweis der Bildung derselben nur durch die Eisenreaction lieferten, so scheint hier ein Irrthum vorzuliegen, der durch die Umwandlung aller Oxybenzoesäuren durch erhitztes Alkali in Phenol seine Erklärung finden würde, da das letztere sich gegen Ferridsalz bekanntlich ganz ähnlich wie Salicylsäure verhält.

Auf Wunsch des Herrn Professor Wislicenus habe ich deshalb diese Versuche in grösserem Maassstabe wiederholt.

Die Chlorbenzoesäure wurde durch Einwirkung siedenden Antimonpentachlorides auf geschmolzene Benzoesäure dargestellt und durch oftmaliges Umkrystallisiren ihres Calciumsalzes, bis der Schmelzpunkt der aus diesem abgeschiedenen Säure constant bei 153° lag, gereinigt. Ein Molecul wurde hierauf mit 3 bis 4 Moleculen wasserhaltigen Aetzkalis im Silbertiegel geschmolzen bis zur Verminderung des anfangs starken Aufschäumens, die dann erkaltete

¹⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie, CXV, 186.

Schmelze in wenig Wasser gelöst, durch Salzsäure zersetzt und die abgeschiedene Säure mit Aether ausgeschüttelt. Beim Verdunsten desselben hinterblieb sie als körnig krystallinische, noch gelbliche Masse, welche durchaus wie unreine Oxybenzoesäure aussah. Ihre wässrige Lösung färbte Eisenchlorid allerdings stark violett, indessen liess sich das Vorhandensein von Phenol schon durch den Geruch wahrnehmen. Mehrmaliges Umkrystallisiren ihres Calciumsalzes aus Wasser unter Anwendung von Thierkohle liess die wieder abgeschiedene Säure völlig rein erhalten. Sie bildete kuglich krystallinische Aggregate oder kleine Prismen und zeigte mit Ferridsalzen keine Färbung mehr. Bei der Verbrennung wurden gefunden C = 61,23 — 61,10 und 61,00 Proc.; H = 4,56 — 4,54 — 4,44 Proc. Die Formel $C_7H_6O_3$ verlangt C 60,87 Proc. und H 4,35 Proc. Ihr Schmelzpunkt lag zwischen 190 und 195°.

Durch diese Ermittlungen allein ist ihre Identität mit Oxybenzoesäure bereits erwiesen. Es wurde jedoch noch eine Calciumbestimmung des getrockneten Kalksalzes (dieselbe ergab 12,99 und 12,86 Proc. Ca, während die Formel $C_{14}H_{10}CaO_6$ 12,74 Proc. verlangt) ausgeführt und nach dem von Graebe und Schultzen¹⁾ angegebenen Verfahren der höchst charakteristische, weil krystallinische und bei 72—74° schmelzende Aether dargestellt. Derselbe zeigte alle von den Genannten angegebenen Eigenschaften und schmolz zwischen 72 und 73°. Der Salicylsäureäthyläther dagegen ist flüssig, der der Paraoxybenzoesäure schmilzt erst bei 112,5.°²⁾

¹⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie CXLII, 350.

²⁾ Ebenda CXXXIX, 134

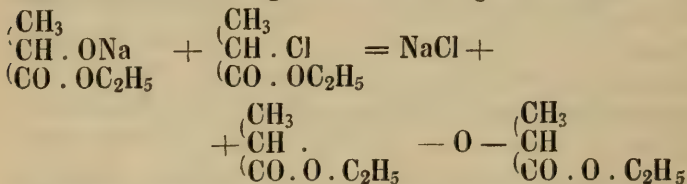
Die aus Benzoesäure dargestellte Chlorbenzoesäure von 153° Schmelzpunkt geht also durch Einwirkung schmelzenden Alkalis wirklich in Oxybenzoesäure über.

XII. Ueber den Diäthyläther einer Dimilchsäure

von

Baron N. von der Brüggem, Dr. med. aus Moskau.¹⁾

Um die der Diglycolsäure von Würtz und Heintz entsprechende Dimilchsäure darzustellen, liess ich auf Natriummilchsäureäther den Chlorpropionsäureäther einwirken, welcher nach der von Würtz angegebenen Methode (Zersetzung von trockenem Calciumsalz der gewöhnlichen Milchsäure durch Phosphorsuperchlorid und des so gewonnenen Lactyldichlorürs mit Aethylalkohol) gewonnen worden war. Die Umwandlung sollte dabei nach folgender Gleichung verlaufen

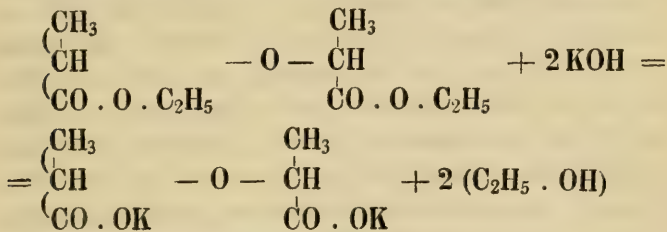


demnach zunächst das Diäthyl-Dilactat liefern. In der That geht die Einwirkung beider Ausgangssubstanzen unter Chlornatriumabscheidung sehr leicht vor sich und es resultirt ein bräunlicher öliger, in Wasser unlöslicher Aether, welcher unter gewöhnlichem Luftdrucke nicht destillirt werden kann, indem er sich bei 200° schon zersetzt. Im Vacuum indessen geht er bei etwa 190° über und wird dann als farbloses,

¹⁾ Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVIII, 224.

schwach ätherisches Oel erhalten, welches bei seiner Elementaranalyse 54,74 — 54,88 Proc. C und 8,10 und 8,08 Proc. H ergab. Die oben entwickelte Formel verlangt 55,05 Proc. C und 8,25 Proc. H.

Durch Verseifung das Kaliumsalz einer zwei-basischen Dimilchsäure nach der Gleichung



zu erhalten, gelang jedoch nicht.

Es wurde eine alkoholische Natronlösung von bekanntem Gehalte in überschüssiger gemessener Menge so lange mit dem Aether gekocht, bis eine Probe der Flüssigkeit sich mit Wasser klar mischte, darauf die der angewendeten Natronmenge äquivalente Quantität Normalschwefelsäure hinzugesetzt, das Ganze im Wasserbade verdunstet und mit Aether die freigewordene organische Säure ausgezogen. Durch Verdampfen des Lösungsmittels wurde dieselbe als stark saurer Syrup erhalten, dieser wurde in Wasser gelöst, durch Kochen mit Calciumcarbonat das Kalksalz dargestellt und heiss abfiltrirt. Die Erwartung, es werde dasselbe ähnlich wie das Calciumdiglycolat sich beim Erkalten schwer löslich abscheiden, bestätigte sich nicht; es setzten sich vielmehr erst Krystalle ab, als die Flüssigkeit zum Syrup abgedampft worden war, und diese glichen denen des gewöhnlichen Calciumlactates vollkommen. Bei näherer Prü-

fung zeigte sich auch, dass bei dem ungelösten Ueberschusse von Calciumcarbonat kein unlösliches organisch saures Salz zurückgeblieben war. Da aus dem Calciumsalze kein einziges schwer lösliches Metallsalz durch Fällung erhalten werden konnte und ferner das wie jenes dargestellte Bleisalz beim Eintrocknen als gummiartige Masse hinterblieb, so war fast nicht zu bezweifeln, dass die Zersetzung weiter, und zwar bis zur Bildung von Milchsäure gegangen war. Es wurde daher die Hauptmenge der wässrigen Säurelösung mit Zinkcarbonat gekocht. Beim Erkalten der heiss filtrirten Flüssigkeit schieden sich in der That Krystalle von den charakteristischen Formen des Zinklactates aus, welche bei der Analyse auch wirklich die diesem entsprechenden Zahlen lieferten (nämlich 18,14 Proc. Krystallwasser und im trockenen Salze 26,70 Proc. Zink, während die Formel $C_6H_{10}ZnO_6 + 3H_2O$ 18,18 Proc. H_2O respective 26,75 Proc. Zink verlangt).

Die Mutterlauge vom Zinklactat wurde hierauf zur Trockene verdunstet. Es hinterblieb ein Syrup, in welchem einige Krystalle des Zinklactates sich ausgeschieden hatten. Durch absoluten Alkohol wurde der Syrup von dem letzteren getrennt, der Alkohol abdestillirt, das zurückbleibende gummöse Salz bei 110° bis zu constantem Gewichte getrocknet und verbrannt. Das zurückbleibende Zinkoxyd entsprach einem Zinkgehalte von 21,63 Proc. Eigenschaften und dieses Ergebniss beweisen, dass hier das Zinksalz der Aethylmilchsäure

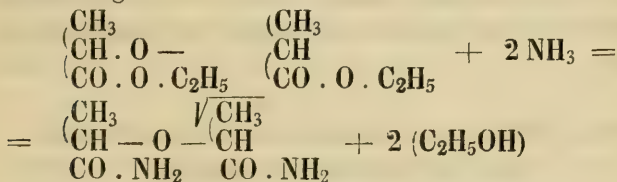
$\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CO} \cdot \text{OH} \end{matrix}$ vorlag, die Verseifung also nach der

Gleichung

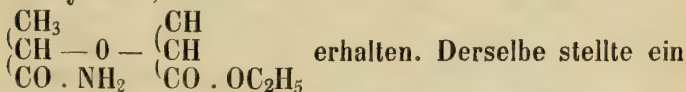


vor sich gegangen sein musste.

Um über diesen merkwürdigen Vorgang womöglich einigen Aufschluss zu erhalten, wurde der Versuch gemacht, den Dimilchsäureäther durch Ammoniak in ein Amid zu verwandeln. Es wurde zu diesem Zwecke mit stark überschüssigem Ammoniak in ätherischer Lösung im zugeschmolzenen Glasrohre auf 150° erhitzt. So lange das auch geschehen und so oft es mit neuen Ammoniakmengen wiederholt werden mochte, stets wurde statt des nach der Gleichung



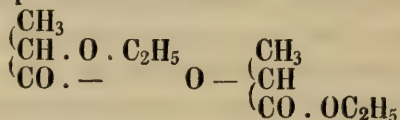
zu erwartenden Dilactyldiamides stets ein Körper von der Formel $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{NO}_4$, also ein Dilactylmonamid-Aethyläther, vielleicht



nicht destillirbares, gelbliches, in Wasser unlösliches Oel von Aldehydammoniakgeruch dar, welches bei der Elementaranalyse 50,87 Proc. C; 7,76 Proc. H und 7,30—7,60 Proc. N gab, während die Formel 50,79 Proc. C; 7,94 Proc. H und 7,41 Proc. N ver-

langt. Durch Kochen mit alkoholischer Alkalilösung lieferte es neben reichlicher Ammonientwicklung gewöhnliche Milchsäure und Aethylmilchsäure.

Ich sehe mich vorläufig ausser Stande, über die Constitution meines Dimilchsäureäthers eine definitive Ansicht zu äussern, da einmal beide geschilderte Zersetzungen zu der Natur des erwarteten Productes nicht passen und ferner die Annahme, der Aether sei der Körper



für welche die Zersetzung durch Alkali sprechen würde, doch die Ammoniakreaction nicht erklärt, da die sogenannte wasserfreie Milchsäure, welcher er entsprechen würde, durch Ammoniak bekanntlich ausserordentlich leicht in Lactamid und Ammonlactat zerfällt.

XIII. Ueber die Lösungen von Jod in Wasser und in wässrigem Jodkalium

von

L. Dossios und **W. Weith.**

In der Absicht die Lösungen von Jod in wässrigem Jodkalium zu untersuchen, hielten wir es zunächst für geboten, die Löslichkeitsbestimmungen des Jods in reinem Wasser einer Prüfung zu unterwerfen. Die Angaben der einzelnen Forscher sind in dieser Hinsicht ausserordentlich von einander abweichend. So fand z. B. Gay-Lussac die Löslichkeit zu $\frac{1}{7000}$; Bosse zu $\frac{1}{3800}$, bei 15° , Jaquelain sogar zu $\frac{1}{500}$ bei 20° . Eine Ursache dieser Verschiedenheit muss zu-

nächst in der Beschaffenheit des zur Lösung angewandten Wassers gesucht werden. Es ist klar, dass dasselbe vollständig frei von Salzen etc. sein muss, da dieselben bedeutend auf die Löslichkeit des Jods influiren und es ist auch nicht schwierig, das Wasser von jenen Bestandtheilen zu befreien. Etwas anders ist es mit den im Wasser stets enthaltenen flüchtigen organischen Substanzen, die jedenfalls die aufzunehmende Jodmenge erhöhen müssen. Es ist bekannt, dass jene Stoffe im Stande sind, das Chamaeleon zu reduciren; ganz analog werden sie sich dem Jod gegenüber verhalten können; sie werden zur Bildung von Jodwasserstoff Veranlassung geben — der bekanntlich in hohem Grade lösend auf das Jod wirkt. Diese Fehlerquelle haben wir dadurch zu vermeiden gesucht, dass wir unser sonst völlig reines Wasser der Destillation mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure unterwerfen und die ersten und letzten Antheile des Destillats beseitigen.

Unser so erhaltenes Wasser war völlig neutral, enthielt keine Spur von Schwefelsäure, Chlormetallen etc. Eine zweite Ursache, die ebenfalls zur Erhöhung des Jodgehaltes beitragen muss, ist die Einwirkung des Jods auf das Wasser selbst, wobei unter Entstehung von Sauerstoff Veranlassung zur Bildung von Jodwasserstoff gegeben wird. Es wird zwar gewöhnlich angenommen, dass das Jod nicht wasserzersetzend wirke; es existiren indessen auch Beobachtungen ¹⁾, die feststellen, dass eine Jodlösung sich nach einiger Zeit unter Bildung von Jodwasserstoff

¹⁾ Graham-Otto's Lehrbuch. II. (1.) S. 459.

entfärbe. Wir sind im Stande, die letzteren vollständig zu bestätigen — ja es tritt sogar die Bildung von Jodwasserstoff und die damit verbundene Erhöhung des Löslichkeitsvermögens des Jod sehr bald ein, wie unten gezeigt werden wird. — Es folgt hieraus, dass die Löslichkeitsbestimmungen möglichst rasch vorgenommen werden müssen.

Zu unsern Versuchen wendeten wir völlig reines chlorfreies Jod im Ueberschusse an. Nach heftigem Schütteln und eintägigem Stehenlassen wurde die Jodlösung mit ganz verdünntem unterschwefligsaurem Natron (1 cc. entsprech. 0.0006175 Grm. Jod) titrirt. Wir erhielten hiebei Zahlen, die mit den von Gay-Lussac gefundenen ziemlich nahe übereinstimmen. Die Bestimmungen wurden bei $6,3^{\circ}$ vorgenommen und ergaben im Durchschnitt einen Jodgehalt von 0.01519173 Grm. in 1000 cc. (Gay-Lussac fand 0,01428) Nach zweitägigem Stehen mit überschüssigem Jod hatte der Jodgehalt schon beträchtlich zugenommen, es wurden bei nahe derselben Temperatur (6.1°) zu 0.016981625 gefunden.

Eine neue Zunahme beobachteten wir, als wir nach einer Woche dieselbe Lösung titrirten. Es fanden sich (bei 6.2°) 0.01753842 Grm. im Liter. Drei Monate später enthielt die Lösung sogar beinahe doppelt so viel freies Jod.

Um unsere Vermuthung zu prüfen, ob jene Erhöhung des Jodgehaltes wirklich von der Bildung von Jodwasserstoff bedingt sei, wurde eine grössere Quantität der Lösung mit völlig reinem Schwefelkohlenstoff mit aller Vorsicht behandelt. Die ganz farblose Lösung zeigte entschieden saure Reaction —

sie röthete Lakmuspapier — sie entfärbte sofort eine nicht unbeträchtliche Menge von Cyaninlösung. — Zur directen Nachweisung des Jodwasserstoffs wurde eine andere Portion mit Stärkelösung versetzt, die Flüssigkeit blieb vollständig farblos — ein Beweis, dass sämtliches freies Jod durch den Schwefelkohlenstoff entzogen worden war. — Bei Zusatz eines Tropfens rother Salpetersäure trat dann sofort eine sehr intensive Bläuung ein.¹⁾ Diese Versuche wurden mehrmals und stets mit demselben Erfolge wiederholt.

Lösungen von Jod in Jodkalium.

Das Motiv, das uns zu der Anstellung der nachfolgenden Versuche bewog, war die Frage, ob jene Lösungen eigentliche chemische Verbindungen seien oder ob sie nicht zu jener Klasse gehören, die kürzlich von Einem²⁾ von uns als Molekularverbindungen charakterisirt worden ist. Beide Ansichten haben in der Literatur schon ihre Vertreter gefunden. Beau-drimont³⁾ gibt an, dass man den Lösungen von Jod in Jodkalium das erstere vollständig durch Schütteln mit Schwefelkohlenstoff entziehen könne. Wir haben jene Thatsache durchaus bestätigt gefunden. Jenen Lösungen wird das Jod nicht nur durch CS₂, sondern auch durch Aether, Chloroform u. s. w. so

¹⁾ Bei dieser Zersetzung des Wassers wird wahrscheinlich Sauerstoff als solcher entstehen, und da er in sehr geringer Menge auftritt, grösstentheils absorbirt bleiben. Die Prüfung auf H₂O₂, das sich analog wie bei der Wirkung des Fluors auf Wasser hätte bilden können, ergab ein negatives Resultat.

²⁾ Dossios . . . Theorie der Lösungen. Diese Zeitschrift Bd. XIII

³⁾ Comptes rendus 51. Seite 827.

vollständig entzogen, dass ganz farblose Flüssigkeiten zurückbleiben. Auch beim Durchleiten eines Luftstromes bei gewöhnlicher Temperatur, kann man den Jodlösungen in Jodkalium Jod entziehen. Eine Lösung, die 6,023 Proc. Jod und 7,201 Proc. Jodkalium enthielt, verlor beim Durchleiten eines Luftstromes in 72 Stunden 0,4319 Grm. Jod entsprechend 25.9 Proc. des Jodgehaltes — ohne dass dabei die Grenze der Jodentziehung erreicht worden wäre. ¹⁾ Andererseits meint Piffard ²⁾, dass diese Lösungen durchaus nichts anderes seien, als Mehrfach-Jodkalium zusammengesetzt nach der Formel KJ_3 für die concentrirten und KJ_2 für die verdünnten. Ein Hauptargument für diese Ansicht glaubt er darin zu finden, dass jene Lösungen mit essigsauerm Blei Niederschläge von der Zusammensetzung PbJ_2 ³⁾ und PbJ_2 erzeugen.

Jene Niederschläge sollen weder beim Erhitzen auf 70° , noch an die gewöhnlichen Lösungsmittel Jod abgeben. Erlenmeyer ⁴⁾ in seinen Bemerkungen zu dieser Arbeit hält die dunkeln Niederschläge für ein Gemenge von Jodblei mit Bleisuperoxyd, welches letzteres er sich analog wie bei Einwirkung von Chlor auf Bleisalze entstanden denkt.

Es gibt aber noch eine weitere Interpretation für das Entstehen und die Zusammensetzung jener Körper, die uns am wahrscheinlichsten erschien und die

¹⁾ Beaudrimont hat dasselbe Verhalten bei der Jodstärke beobachtet.

²⁾ Zeitschrift für Chemie 1861. Seite 151.

³⁾ $Pb = 105$.

⁴⁾ Zeitschrift 1861. Seite 152.

auch durch unsere Versuche vollständig bestätigt worden ist. — Beim Zusammentreffen von Bleiacetat mit Jodlösungen wird zunächst das Jodkalium unter Bildung von Jodblei zersetzt. — Dem Jod wird das Lösungsmittel entzogen und es scheidet sich gleichzeitig mit dem Jodblei ab. Dass die Niederschläge annähernd dasselbe Verhältniss zwischen Metall und Jod zeigen müssen wie die Lösung, aus der sie entstanden, versteht sich bei der geringen Löslichkeit des Jodes von selbst.

In Bezug auf das Verhalten jener Niederschläge stimmen unsere Beobachtungen nicht vollständig mit denen Piffards überein.

Bringt man dieselben frisch gefällt und ausgewaschen in noch feuchtem Zustande mit den verschiedenen Lösungsmitteln, Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff zusammen, so werden ihnen beträchtliche Quantitäten von Jod entzogen. Viel fester wird dagegen das Jod nach dem Trocknen zurückgehalten. Es gelingt alsdann nicht mehr mit Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff in der Kälte die Ausziehung des Jods zu bewirken. Indessen wird beim gelinden Erwärmen mit Aether sehr viel, beim Erhitzen mit Alkohol beinahe alles Jod extrahirt.

Noch charakteristischer ist das Verhalten der trockenen Verbindung zu Jodkalium bei gewöhnlicher Temperatur.

Führt man den mit dem Jodblei niedergeschlagenen Jod wieder das ursprüngliche Lösungsmittel zu, so geht es sofort wieder in Lösung, während reines Jodblei mit nur geringen Spuren von Jod gemengt

zurückbleibt. — Die so erhaltene Lösung ist nichts anderes, als eine Lösung von Jod in Jodkalium; sie enthält nur Spuren von Blei. Auch durch blosses Schütteln mit kalter wässriger Stärkelösung kann man den Niederschlägen beträchtliche Quantitäten von Jod entziehen. Nach ihrem ganzen Verhalten kann man sie am besten mit der Jodstärke, dem durch Jod blau gefärbten Lanthan-Oxydhydrat ¹⁾ u. s. w. vergleichen.

Es sind Zwischenglieder zwischen mechanischen Gemengen und chemischen Verbindungen. Dieselben Mittel wie z. B. Eisenoxydulsalze, schweflige Säure, Zinnchlorür etc., die die Jodstärke entfärben ²⁾, verwandeln auch jene dunkeln Niederschläge unter Jodentziehung in Jodblei.

Zum Zwecke der quantitativen Bestimmung der Löslichkeiten von Jod in Jodkalium verschafften wir uns zunächst reines Jod und Jodkalium. Das erstere durch wiederholte Sublimation gereinigt, war absolut chlor- und bromfrei. — Das Jodkalium stellten wir durch Zusammenbringen von chemisch reinem Jod mit Eisenspähnen, Fällen mit reinem überschüssigem Kaliumcarbonat und Neutralisiren mit Jodwasserstoff dar. Diese Methode, die uns als die empfehlenswertheste erscheint — liefert direkt reines Jodkalium. Unser Salz war vollständig frei von Jodsäure, Chlor, Schwefel und Eisen.

Die durch Lösen von Jodkalium in approximativ bestimmten Wassermengen erhaltene Flüssigkeit wurde

¹⁾ Damour Jahresbericht 1856. Seite 485.

²⁾ Pisani, Jahresbericht 1856, Seite 669.

mit überschüssigem Jod in Stöpselgläsern zusammengebracht und unter öfterem Schütteln 10 Tage lang der Einwirkung überlassen. Nach dieser Zeit wurden die Lösungen einen Tag bei constanter Temperatur (7° — $7,3^{\circ}$) erhalten und dann der Analyse unterworfen.

Das spezifische Gewicht wurde mit Hülfe des Pycnometers bestimmt. Den Jodgehalt ermittelten wir durch Titration mit ganz verdünntem unterschwefligsaurem Natron, das zu Anfang und zu Ende der Versuche auf eine abgewogene Menge reinen Jodes eingestellt worden war. ¹⁾ Mit jeder Lösung wurden mindestens zwei Jodbestimmungen vorgenommen und zwar mit abgewogenen und abgemessenen Quantitäten. Die Differenzen betrug gewöhnlich nur einige tausendstel Procent, die höchste Abweichung war 0,05 Proc. Das Jodkalium endlich wurde durch Eindampfen einer abgemessenen Menge von Lösung und Trocknen bei 160° bestimmt — nachdem wir uns durch einen Vorversuch überzeugt hatten, dass das Jod das Jodkalium beim Erhitzen mit Wasser in keiner Weise verändert. ²⁾ Anfangs hatten wir die Absicht, auch die concentrirtesten Jodkaliumlösungen in den Kreis unserer Untersuchung zu ziehen. Es erwies sich indess dieses Vorhaben sehr bald als

¹⁾ Beide Einstellungen zeigten eine sehr unbedeutende Differenz. 1 cc. NaS_2O_3 entsprach in dem einen Falle 0,012351 und in dem andern 0,012347 Grm. Jod.

²⁾ Es ist sehr schwierig, durch blosses Eindampfen und selbst starkes Erhitzen sämmtliches freies Jod dem Jodkalium zu entziehen. Beim Wiederaufnehmen des Rückstandes in H_2O und nochmaligem Eindampfen bleiben dann nur unbestimmbare Spuren von Jod zurück.

durchaus unausführbar. Jene Lösungen, die im reflektirten Licht die intensiv blaue Farbe der Jodstärke zeigen, sind nämlich fast völlig undurchsichtig und von einer dicken, fast breiartigen Beschaffenheit, so dass es absolut unmöglich ist, zu entscheiden, ob das in der Flüssigkeit enthaltene Jod wirklich gelöst oder nur suspendirt ist.

In nachfolgender Tabelle sind die Resultate unserer Beobachtungen zusammengestellt.

Nro. des Versuches	Spec. Gewicht bei 7,9°.	Procente.	
		Jodkalium.	Jod.
1	1,0234	1,802	1,173
2	1,0433	3,159	2,303
3	1,0668	4,628	3,643
4	1,0881	5,935	4,778
5	1,1112	7,201	6,037
6	1,1382	8,663	7,368
7	1,1637	10,036	8,877
8	1,1893	11,034	9,949
9	1,2110	11,893	11,182
10	1,2293	12,643	12,060

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, ist der Jodgehalt in den Lösungen dem Jodkalium nicht proportional — er wächst beträchtlich mit Zunahme des Jodkaliums. Während in der verdünntesten Lösung auf 100 Theile Jodkalium nur 65,09 Theile Jod kommen, sind in der concentrirtesten auf 100 Theile Jodkalium 95,39 Theile Jod enthalten. Es ist diess ein neuer Beweis für unsere Annahme, dass

jene Lösungen keine eigentlichen chemischen Verbindungen darstellen.¹⁾ Auch die zweite Behauptung Piffard's, dass die Verbindungen KJ_2 und KJ_3 in den Lösungen enthalten seien, erweist sich als vollständig unbegründet. KJ_2 verlangt auf 100 Theile KJ 77,34 Thl. Jod, KJ_3 dagegen 154,75 Theile. Diesen relativen Mengen entspricht keine unserer Lösungen. Man könnte allerdings die concentrirtern (3—10) als Gemenge von KJ_2 und KJ_3 betrachten — eine Annahme, die indessen ganz hinfällig wird, wenn man sieht, dass die verdünnteren Lösungen weit weniger (5—12 Thl.) Jod enthalten, als selbst der niedrigsten Formel KJ_2 entspricht.

XIV. Ueber die Verbindungen des Ammoniak's mit Cyansilber und Schwefelcyansilber

von

W. Weith.

1) Cyansilber - Ammoniak.

Bei dem Behandeln der Cyanüre mit ammoniakalischer Silberlösung oder beim Erhitzen von Cyansilber mit Ammoniak erhielt man nach dem Erkalten eine reichliche Menge farbloser stark glänzender Krystalle, die beim Liegen an der Luft sehr schnell Ammoniak verlieren unter Zurücklassung von reinem Cyansilber²⁾.

¹⁾ Dieselben verhalten sich vollständig wie die Lösungen von Salzen in Gemischen von Alkohol und Wasser. Auch hier ist, wie Gerardin (Ann. ch. ph. (4) V. Seite 129) gezeigt hat, die gelöste Salzmenge nicht dem Wassergehalt proportional.

²⁾ Das Entweichen des Ammoniak's geht so ausserordentlich rasch vor sich, dass ich die Krystalle anfangs für Cyansilber hielt.

Um dieselben zu analysiren, wurden sie möglichst rasch durch Abpressen von anhängender Mutterlauge befreit und das Ammoniak durch Titration mit Zehntel-Normalsäure (I. und II.) oder durch Erhitzen auf 100° bis zu konstantem Gewichte (III.) bestimmt. Das Cyansilber wurde als metallisches Silber gewogen.

- I. 0,7273 Grm. gaben 0,0806 Grm. NH_3 und 0,5181 Grm. Ag.
 II. 1,4390 Grm lieferten 0,1615 Grm. NH_3 und 1,0263 Grm. Ag.
 III. 0,4592 Grm. verloren bei 100° 0,0529 Grm. NH_3 , gaben beim Glühen 0,0783 Grm. CN ab und hinterliessen 0,3280 Grm. Ag.

Hieraus berechnet sich die Formel CNAgNH_3 .

berechnet.	gefunden.			Mittel.
	I.	II.	III.	
Ag = 71,52	71,25	71,31	71,42	71,33
CN = 17,22	—	—	17,05	17,05
NH_3 = 11,26	11,09	11,22	11,30	11,20
100,00				99,58

Nachdem den Krystallen durch Behandeln mit Wasser das Ammoniak entzogen war, zeigte der Rückstand die Zusammensetzung des Cyansilbers.

- IV. 0,3165 Grm. gaben 0,1050 Grm. CO_2 und 0,2548 Grm. Ag.
 V. 0,3203 Grm. lieferten 0,5365 Grm. Platinsalmiak.

Redtenbacher und Liebig (Ann. d. Chemie u. Pharm., Bd. 38, S. 129) hatten die Verbindung ebenfalls unter den Händen, ohne sich indessen über deren Zusammensetzung auszusprechen.

	berechnet.	gefunden.	
		IV.	V.
Ag =	80,59	80,50	—
C =	8,96	9,04	—
N =	10,45	—	10,49
	100,00		

Das Cyansilberammoniak schießt beim langsamen Abkühlen in oft zolllangen Krystallen an, die, nach einer Bestimmung, die ich der Güte des Hrn. Prof. Kenngott verdanke, dem klinorhombischen System angehören. Die schiefrhombischen Tafeln stellen die Combination von Prisma und Basisfläche dar; häufig treten ausserdem noch Domenflächen auf. In ihrem ganzen Habitus zeigen die Krystalle eine täuschende Aehnlichkeit mit Gypsblättchen.

Wie oben erwähnt, ist die Verbindung von Cyansilber und Ammoniak eine ausserordentlich lockere. Beim Zusammenbringen mit Wasser geben die Krystalle unter knisterndem Geräusche und Verlust des Glanzes ihr Ammoniak allmählig ab. Vertheilt man die Krystalle in Wasser und setzt dann einige Tropfen Lacmustinctur und eine zur Sättigung des Ammoniaks ungenügende Säuremenge zu, so bleibt die Flüssigkeit eine Zeit lang roth und färbt sich erst nach und nach blau — ein Beweis, dass das Ammoniak chemisch gebunden ist und nicht etwa mechanisch adhärirt. Von Interesse ist noch die Beständigkeit des Cyansilberammoniaks in seinem Verhalten gegen Ammoniakflüssigkeit; man kann es damit stundenlang auf 150 — 200° erhitzen, ohne irgend welche Zersetzung zu beobachten ¹⁾).

¹⁾ Reines Cyansilber wurde mit überschüssigem Ammoniak im zugeschmolzenen Rohre anhaltend auf 200° erhitzt und der Röhren-

Die Frage nach der Konstitution der beschriebenen Verbindung lässt sich nicht mit vollständiger Sicherheit beantworten. Nach Analogie der Verbindung

des Chlorsilbers mit Ammoniak $\text{N} \begin{array}{l} \text{H}_3 \\ \text{---} \text{Ag} \\ \text{---} \text{Cl} \end{array}$ wäre

es als $\text{N} \begin{array}{l} \text{H}_3 \\ \text{---} \text{Ag} \\ \text{---} (\text{CN}) \end{array}$ Argentammoniumcyanür aufzufassen.

Da das Cyansilber¹⁾ bei der Einwirkung des Jodäthyls das Pseudoäthylcyanür $((\text{C}_2\text{H}_5) - \text{N} = \text{C})$ liefert, während das Cyankalium²⁾ durch das gleiche Agens zur Entstehung von vorwiegend Propionitril $((\text{C}_2\text{H}_5) - \text{C} \equiv \text{N})$ Veranlassung giebt, so erscheint für das Cyansilber die Formel $\text{Ag} - \text{N} = \text{C}$ wahrscheinlich. Dem Argentammoniumcyanür, das so leicht aus Cyansilber entsteht und sich in dasselbe zurückverwandelt, könnte dann mit grosser Wahrscheinlichkeit

die Strukturformel $\text{C} = \text{N} - \text{N} \begin{array}{l} \text{H} \\ \text{---} \\ \text{H} \\ \text{---} \\ \text{H} \\ \text{---} \\ \text{Ag} \end{array}$ ertheilt werden.

2) Schwefelcyansilberammoniak.

Löst man Schwefelcyansilber in heisser concentrirter Ammoniakflüssigkeit, so scheiden sich

inhalt nach dem Verdünnen mit Salpetersäure angesäuert. Das Cyansilber schied sich unverändert ab; im Filtrat entstand durch Salzsäure eine äusserst schwache Trübung, die indessen auf die spurweise Löslichkeit des Cyansilbers in Salpetersäure zurückzuführen ist, indem ich neben dem Silber in der Lösung Cyanwasserstoff durch die Berlinerblaureaktion nachweisen konnte.

¹⁾ Gautier. Zeitschrift für Chemie, 1867, S. 666.

²⁾ Williamson. Kekule's Lehrbuch der org. Chemie, I, S. 413

beim Erkalten farblose stark glänzende Blättchen ab, die dem Argentammoniumcyanür sehr ähnlich sind und wie dieses beim Liegen an der Luft sich sehr rasch unter Abgabe von Ammoniak zersetzen. Die Analyse wurde genau wie die der vorher beschriebenen Verbindung ausgeführt. Sie führte zu der Formel $\text{CNS} \cdot \text{AgNH}_3$.

- I. 0,6875 Grm. gaben 0,0637 Grm. NH_3 und 0,4055 Grm. Ag.
 II. 0,5285 Grm. lieferten 0,0476 Grm. NH_3 und 0,3112 Grm. Ag.
 III. 0,3902 Grm. gaben 0,036 Grm. NH_3 und 0,2302 Grm. Ag.

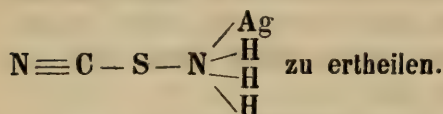
berechnet.	gefunden.			
	I.	II.	III.	Mittel.
Ag = 59,01	58,98	58,86	58,99	58,94
NH_4 = 9,29	9,26	9,01	9,23	9,17
CNS = 31,69	31,76	32,13	31,78	31,89
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Das Rhodansilberammoniak krystallisirt in farblosen irisirenden Blättchen, die, nach der gütigen Bestimmung des Hrn. Prof. Kenngott, ebenfalls dem klinorhombischen System angehören. Bei genauerer Betrachtung erscheinen die Krystalle als platte Nadeln, die gitterförmig zu tafelartigen polysynthetischen Gestalten gruppirt sind und ausgesprochene Kreuzzwilingsbildung zeigen. Wie das Argentammoniumcyanür geben sie an Wasser, Alkohol u. s. w. ihr Ammoniak ab, indem sie ohne Formveränderung in milchweisses Schwefelcyansilber übergehen.

Sehr auffallend ist auch das Verhalten dieser Verbindung gegen Ammoniakflüssigkeit. Beim Erhitzen

auf 180° fand durchaus keine Veränderung statt; selbst als die Ammoniakflüssigkeit mehrere Stunden bei 195—200° einwirkte, krystallisirte die ursprüngliche Verbindung beim Erkalten grösstentheils unverändert aus (Analyse III)¹⁾.

Nach Analogie des Argentammoniumcyanürs wäre das Schwefelcyansilberammoniak als Argentammoniumsulfoeyanür zu betrachten und ihm, unter der Annahme, dass das Schwefelcyansilber die Konstitution $N \equiv C - S - Ag$ besitzt²⁾, die Strukturformel



Hin und wieder findet man in Lehrbüchern³⁾ angegeben, dass das Schwefelcyansilber aus Salmiakgeist in ammoniakfreien Krystallen anschiesse. Diese Angabe kann sich nach meinen Versuchen nur auf die Krystallisationen aus verdünntem Ammoniak beziehen. Lässt man eine kalt gesättigte Lösung von Rhodansilber in Ammoniak stehen, so erhält man Krystalle, die sich schon im äusseren Habitus von

¹⁾ Auch beim Erhitzen mit überschüssigem Silbernitrat und Ammoniak bildet sich selbst bei 150—160° nur wenig Schwefelsilber, während Rhodansilber unter genau gleichen Bedingungen bei Abwesenheit von Ammoniak nach der Gleichung: $CNSAg + AgNO_3 + 2H_2O = Ag_2S + NH_4NO_3 + CO_2$ zerfällt.

²⁾ Die Bildung von Senföl aus Rhodansilber und Jodallyl macht dagegen die Formel $Ag - N = C = S$ wahrscheinlich.

³⁾ Z. B. Gerhardt'-Wagner's Lehrbuch der organ. Chemie, Bd. I. S. 496.

dem Argentammoniumsulfocyanür unterscheiden, indem sie in relativ dicken, mehr prismatischen Formen auftreten. Nach dem Auswaschen mit Ammoniakflüssigkeit und Abpressen wurden sie mit Laccustinktur und Säure versetzt. Bei Anwendung von etwa 0.5 und 1 Grm. genügte $\frac{1}{10}$ cc. Normalsalpetersäure um die Flüssigkeit dauernd roth zu färben. Aus verdünntem Ammoniak scheidet sich das Rhodansilber in Krystallen ab, die kein Ammoniak enthalten, während Lösungen desselben in concentrirtem Ammoniak zur Entstehung von Argentammoniumsulfocyanür Veranlassung gaben.

**XV. Ueber das Verhalten einiger Doppelcyanüre
gegen ammoniakalische Silberlösung**

von

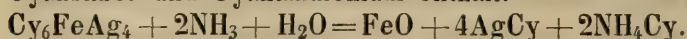
W. Weith.

In der Absicht, aus dem Ferrocyan Silber das Cyan abzuscheiden, versuchte ich dasselbe durch Behandeln mit Quecksilberoxyd, nach der Methode von Rose¹⁾ zu zerlegen. Es zeigte sich dabei, dass selbst nach sehr lange andauerndem Kochen die Zersetzung nur unvollständig ist, indem nur ein sehr geringer Theil des Cyan's in Form von Cyanquecksilber in Lösung geht. Ein Versuch, die Zerlegung Ferrocyan Silbers durch Kaliumhydrat zu bewerkstelligen, führte ebensowenig zu dem gewünschten Resultate. Es wurde nicht ganz die Hälfte des Silbers und beinahe sämtliches Eisen in Form von Oxyden abgeschieden, während sich in der Lösung Cyansilbercyan Kalium

¹⁾ Zeitschrift für analyt. Chemie, Bd. I, S. 297.

und wenig Ferrocyankalium vorfand. Die Reaktion lässt sich auf eine Beobachtung Rose's¹⁾ zurückführen, nach welcher Silberoxyd beim Kochen mit Ferrocyanüren zur Bildung von (eisenhaltigem) Cyansilber und Eisenoxyd Veranlassung giebt.

Vollständig gelingt dagegen die Zersetzung des Ferrocyan silbers, wenn dasselbe mit Ammoniakflüssigkeit gekocht wird. Es scheidet sich dann sämmtliches Eisen als Oxyd ab, während die Lösung das Cyan als Cyansilber und Cyanammonium enthält.



Diese Zersetzung hat zunächst für die qualitative Analyse Interesse. Gewöhnlich findet man als unterscheidendes Merkmal für das Ferrocyan silber angegeben, dass dasselbe in Ammoniakflüssigkeit unlöslich sei. Diese Angabe ist richtig, insofern sie das Ferrocyan silber selbst betrifft. Man braucht aber nur mässig erwärmte Flüssigkeiten anzuwenden, oder das Ammoniak selbst in der Kälte kurze Zeit mit dem Niederschlage stehen zu lassen, um in der abfiltrirten Lösung, beim Ansäuern, einen mehr oder weniger starken Niederschlag von Cyansilber zu erhalten, dessen Entstehung sehr leicht zu Täuschungen Veranlassung geben kann.

Bringt man Ferrocyan silber, statt mit Ammoniak, mit ammoniakalischer Silbernitratlösung zusammen, und erhitzt einige Zeit, so wird alles Eisen als Oxyd abgeschieden, während aus der Lösung nach dem Ansäuern mit Salpetersäure die ganze Menge des vorhandenen Cyan's als Cyansilber erhalten werden

¹⁾ Zeitschrift für analyt. Chemie, Bd. I, S. 304.

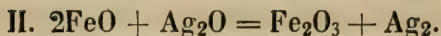
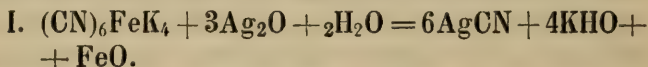
kann. Aehnlich wie gegen Ferrocyan Silber verhält sich die ammoniakalische Silberlösung gegen Ferrocyan kalium, Ferridcyan kalium, Berlinerblau u. s. w.; — die Metalle werden als Oxyde, resp. Hydrate abgetrennt, und sämmtliches Cyan geht als Cyansilber in Lösung. Selbst das Kobaltidcyan kalium, das der Einwirkung des Quecksilberoxyds widersteht, wird beim Erhitzen mit ammoniakalischem Silbernitrat auf 150° unter Bildung von Cyansilber Kobaltoxyd und Kaliumhydrat zerlegt.

Da die Reaktion quantitativ verläuft und das Cyansilber selbst durch mehrstündiges Erhitzen mit Ammoniakflüssigkeit in keiner Weise verändert wird ¹⁾, suchte ich die Zersetzung als Methode zur Bestimmung des Cyan's zu verwerthen. In der That lässt sich nach derselben das Cyan in verschiedenen Verbindungen weit einfacher und rascher bestimmen, als nach der sonst vortrefflichen Methode von Rose, und die Resultate die man erhält, stehen denen die nach der letzteren erzielt werden an Genauigkeit durchaus nicht nach. Zweckmässig nimmt man die Zersetzung im geschlossenen Rohre vor. Man bringt zunächst die in einem Röhrchen abgewogene Substanz in die an einem Ende zugeschmolzene Röhre, und fügt dann, nachdem man das andere Ende zum Trichter verengt hat, eine Auflösung von überschüssigem Silbernitrat in concentrirter Ammoniakflüssigkeit zu. Nach dem Zuschmelzen erhitzt man dann im Wasserbade — in der Regel ist nach 4—5 Stunden die Zersetzung vollendet. Beim Erkalten findet man im Rohre eine

¹⁾ Siehe vorstehende Abhandlung, S. 269.

prächtige Krystallisation der Verbindung von Cyansilber mit Ammoniak. Man bringt den Röhreninhalt in eine Schale, erwärmt gelinde zur Lösung der Krystalle und trennt von dem abgeschiedenen Metalloxyd durch Filtration und Auswaschen mit Ammoniak. Das Filtrat wird mit etwa dem doppelten Volum Wasser versetzt mit Salpetersäure angesäuert und das sich abscheidende Cyansilber am einfachsten als metallisches Silber gewogen. In dem Filtrate vom Cyansilber können noch etwa vorhandene lösliche Metalloxyde, Kali, Natron u. s. w., nach Ausfällen des überschüssigen Silbers, auf gewöhnliche Weise bestimmt werden. Im Falle, dass Ferrocyanverbindungen der Analyse unterworfen wurden, enthält das gebildete Eisenoxyd stets metallisches Silber beigemengt, entstanden durch Einwirkung des zunächst abgeschiedenen Eisenoxyduls auf überschüssiges Silberoxyd.

Die Zersetzung des Ferrocyankaliums z. B. liesse sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:



Von dem anhängenden Silber kann man das Eisenoxyd durch Auflösen in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak befreien.

Als Beweise für die Anwendbarkeit der Methode führe ich folgende Analysen an, bei welchen das Cyansilber durch Glühen in metallisches Silber verwandelt wurde.

Ferrocyankalium. 1,0855 Grm. gaben 1,6510 Grm. Silber und 0,2088 Grm. Eisenoxyd. Es ent-

spricht diess: 36,63 Proc. CN und 13,46 Proc. Fe, während die Formel $G_6FeK_4 + 3H_2O$, 36,92 Proc. CN und 3,24 Proc. Fe verlangt.

Ferridcyankalium. 0,4955 Grm. gaben 0,9748 Grm. Silber, entsprechend 47,35 Proc. CN. Die Formel $(CN)_6FeK_3$ verlangt 47,36 Proc. CN.

Berlinerblau. 0,3492 Grm. reines Berlinerblau lieferten 0,6290 Grm. Ag und 0,1811 Grm. Fe_2O_3 , entsprechend 43,35 Proc. CN und 36,30 Proc. Fe.

Die Zusammensetzung des Berlinerblau's wurde durch Zerlegen mit Kaliumhydrat, Wägen des abgetrennten Eisenoxyds und Titration des gebildeten Ferrocyankaliums kontrollirt. Es ergaben sich auf diese Weise 35,94 Proc. Fe und 43,28 Proc. CN. Es hat daher dieses Berlinerblau, wie das von Rose¹⁾ analysirte, die Formel $(CN)_{13}Fe_7 + 12H_2O$.

Das beim Glühen des Cyansilbers hinterbleibende Silber ist in der Regel etwas röthlich gefärbt und zwar durch Spuren beigemengten Eisenoxyds. Dass übrigens hierdurch kein bemerkenswerther Fehler für die Bestimmung entsteht, beweist folgende Analyse einer grösseren Menge solchen Silbers:

3,124 Grm. lieferten 0,0005 Grm. Fe_2O_3 . Es würde diess z. B. beim Ferrocyankalium einem Fehler von 0,003 Proc. CN und 0,011 Proc. Fe entsprechen.

Die entwickelte Methode der Cyanbestimmung ist indessen nicht auf alle Cyanüre anwendbar. So fand ich z. B. bei der Zerlegung des Ferrocyankupfers durch ammoniakalisches Silbernitrat weit weniger Cyansilber als es die Formel dieses Körpers verlangt.

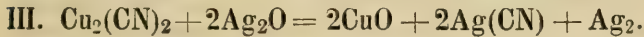
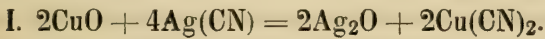
¹⁾ Zeitschrift für analyt. Chemie, S. 304.

Ausserdem hatte sich bei dieser Gelegenheit eine beträchtliche Menge metallischen Silbers abgeschieden. Da das Cyansilber für sich beim Erhitzen mit Ammoniakflüssigkeit selbst bei 200° noch nicht zur Abscheidung von Silber Veranlassung giebt, so musste der zersetzende Einfluss jedenfalls auf Rechnung des vorhandenen Kupfers geschrieben werden. Ich fand in der That diese Vermuthung durch direkten Versuch bestätigt. Zwei Röhren, die eine mit Cyansilber und Ammoniak, die andere mit Cyansilber und reinem, in der gleichen Quantität von Ammoniak gelöstem Kupferoxyd beschickt, wurden unter genau gleichen Bedingungen erhitzt. Während die erstere nach beendigter Operation das ganze Cyansilber unverändert enthielt, hatte sich in der zweiten eine beträchtliche Menge von Silber, theils als glänzender Spiegel, theils in dendritisch krystallinischer Form abgeschieden. Man kann sich von den hier statt habenden Vorgängen vielleicht durch folgende Betrachtung Rechenschaft geben: Ein Theil des Cyansilbers setzt sich mit dem Kupferoxyd in Kupfercyanid und Silberoxyd um. Das Kupfercyanid verwandelt sich aber, wie Liebig¹⁾ gezeigt hat, beim Erhitzen mit Ammoniak in Kupfercyanür. Das disponibel werdende Cyan zersetzt sich mit dem Ammoniak unter Bildung von Cyanwasserstoff, resp. Cyanammonium und Harnstoff. Durch die Entstehung des letzteren würde der Verlust an Cyan bedingt. Das Kupfercyanür zersetzt aber nach angestellten Versuchen²⁾ mit Leichtigkeit schon in der

¹⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 19, S. 118.

²⁾ Auch das Kupferchlorür reducirt nach meinen Beobachtungen die ammoniakalische Silberlösung sehr leicht.

Kälte die ammoniakalische Silberlösung unter Bildung von metallischem Silber, Cyansilber und Kupferoxyd. In diesen Prozessen, die sich beliebig oft wiederholen können und die in untenstehenden Gleichungen ihren symbolischen Ausdruck finden, würde das Kupferoxyd durch seinen Uebergang in Cyanid, Cyanür, und seine Regeneration die Zersetzung des Cyansilbers bedingen — es würde hier eine analoge Rolle spielen wie die Schwefelsäure in dem Aetherbildungsprozess.



Notizen.

Orthoklas von der Fibia. — An einem Orthoklas-Drilling von der Fibia am St. Gotthard, welcher wie gewöhnlich in der Richtung der Längsachse ausgedehnt ist und in dieser Richtung 4 Centimeter lang ist bei einer Dicke von 17 Millimetern, zeigt an dem einen Ende ein Individuum vorherrschend ausgebildet, jedoch so, dass noch die zwei anderen mit ihren Flächen theilweise sichtbar sind. An dem anderen Ende ist ein prismatischer Krystall bedeutend hervorspringend angewachsen, in der Lage aber einem der drei Individuen entsprechend. Nebenbei bemerkt man noch einige kleine Krystalle unregelmässig angewachsen. Die ganze Gruppe gehört zu der mit dem Namen Adular bezeichneten Varietät; die Krystalle sind durchscheinend, stellenweise durchsichtig,

weisslich bis farblos. Das an dem einen Ende vorherrschend ausgebildete Individuum lässt auf den ersten Blick die Querfläche erkennen und zeigt auf ihr den bekannten blauen Lichtschein in ausgezeichneter Weise. Bei genauer Betrachtung sieht man, dass die Querfläche nicht allein vorhanden ist, sondern dass eigentlich drei Flächen da sind. Die mittelste ist die Querfläche und seitlich treten die Flächen eines sehr stumpfen Prisma ∞Pn auf, von denen eine doppelt so breit als die andere und als die Querfläche ist. Bei weniger genauer Betrachtung müssen wegen der sehr stumpfen Combinationskanten diese drei Flächen zusammen als ziemlich breite (fast 5 Millimeter messende) Querfläche erscheinen.

Zwischen der breiten Fläche ∞Pn und der schmalen, etwas rauhen Prismenfläche $\infty P\frac{3}{2}$ sieht man anstatt einer Fläche ∞P zwei Flächen, indem die Combinationskante zwischen ∞P und ∞Pn durch eine Prismenfläche $\infty Pn'$ abgestumpft ist.

Obgleich die Flächen ∞P , $\infty Pn'$, ∞Pn und $\infty P\frac{3}{2}$ glatt und glänzend sind, eignete sich der Krystall nicht gut zur Messung mit dem Reflexionsgoniometer, weil er zu gross ist, desgleichen nicht zur Messung mit dem Anlagegoniometer, weil die zu messenden Flächen zu schmal sind; trotzdem bemühte ich mich, die Winkel so gut als möglich mittelst des Reflexionsgoniometers zu messen. Das Resultat dieser Messungen ist, dass der Werth n' des Prisma $\infty Pn' = \frac{3}{2}$ ist, indem ∞P mit $\infty Pn'$ einen Combinationskantenwinkel $= 171^\circ$ bildet. Viel schwieriger liess sich die Neigung von ∞Pn bestimmen, die gegen ∞P betrug wenig über 153° , gegen $\infty P\frac{3}{2}$ wenig über 162° , woraus sich mit grosser Wahrscheinlichkeit für n der Werth 9 ergibt. Der Krystall hat demnach zwei neue Prismen $\infty P\frac{3}{2}$ und ∞P_9 . Das hintere Querhemidoma mit seitlicher Hemipyramide liess sich nicht durch Messung genau bestimmen, doch ist es mir im Vergleiche mit anderen Krystallen nicht zweifelhaft, dass es die von G. vom Rath entdeckten Gestalten $\frac{7}{6}P'\infty$ und $\frac{7}{6}P'_8$ sind. Ob im Hinblick darauf obiges Prisma ∞Pn vielleicht ∞P_8 sein könnte, liesse

sich auch vermuthen, meine Messungen aber sprechen mehr für ∞P_9 .

[A. Kenngott.]

Aus einem Schreiben von Hrn. Pfarrer Tscheinen in Grächen vom 3. April 1868. — Ich bin so frei, Ihnen noch eine Mittheilung von dem Erdbeben vom 17. Februar zu machen, welche ich von Hrn. Pfarrer von St. Niklaus, der als Schulinspektor eben um diese Zeit das Visperthal durchreiste, erhalten hatte. Derselbe theilte mir hierüber Folgendes mit: Am 17. Febr., Abends um 8 Uhr und 20 Minuten (seine und meine Uhren stimmten nicht überein), gab es ein starker Stoss und heftiges Getöse; 25 Min. später ein schwacher Stoss und 25 Min. ungefähr, noch später, abermals ein schwacher Stoss, diese beiden Male ohne Getöse; aber um 1 Uhr in der Nacht hat es abermals einen starken Stoss mit starkem Getöse gegeben. Man glaubt deutlich die Richtung von SO—NW bemerkt zu haben. — Mit dieser Erdbeben-Notiz sollen die meisten Orte im Visperthal, die er durchreiste, übereingestimmt haben. Wie Sie sehen, äusserte sich diess Erdbeben an den meisten Orten im Visperthale stärker als in Grächen.

[R. Wolf.]

Ueber einige Süßwasser-Radiolarien und die Stellung der Radiolarien in der Klasse der Rhizopoden. — Die Rhizopoden oder Wurzelfüssler bilden mit den Infusorien den untersten Thierkreis, die Urthiere oder Sarkodethiere, welche sich wesentlich dadurch kennzeichnen, dass ihr Körper ganz, oder doch zum grössten Theil, aus Sarkode, einem homogenen, zähen, klebrigen, kontraktilen Protoplasma besteht. Während aber die Infusorien mit einer deutlichen, membranösen Haut bekleidet sind, die persistente Bewegungsorgane und persistente Mund- und Afteröffnung besitzt, hat der Sarkodeleib der Rhizopoden keine distinkte Umhüllungshaut; es fehlen daher auch persistente Hautanhängsel zur Locomotion, sowie eine bestimmte Mund- und Afteröffnung. Ihre

Bewegung wird vermittelt durch das Ausfliessen der allgemeinen Körpersarkode nach dieser oder jener Richtung hin, und die Nahrungsaufnahme geschieht an jeder beliebigen Stelle der Körperoberfläche, indem fremde Körper allmählig in den Sarkodeleib hineingezogen oder hineingepresst werden.

Man hat die Klasse der Rhizopoden in zwei grosse Ordnungen getheilt, je nachdem die Thierchen entweder ausschliesslich aus Sarkode bestehen, oder daneben noch zellige Elemente zeigen. Eine physiologisch berechtigtere Eintheilung scheint diejenige, welche auf die differenten Bewegungsphänomene der Sarkode Rücksicht nimmt. Darnach würden die Rhizopoden in drei gleichwerthige Ordnungen zerfallen: Die erste Ordnung würden die durch ihre porösen Kalkschalen bekannten Polythalamien bilden, denen die Monothalamien und unter den Süsswasser-Rhizopoden das Genus *Gromia* beigelegt werden müssen. Sie characterisiren sich durch die grösstmögliche Homogenität ihrer Sarkode. Ihre Bewegung geschieht mittelst sehr feiner Pseudopodien, die vielfach unter einander anastomosiren, und bis in deren äussersten Spitzen die Molecularkörner der Muttersarkode vordringen. Sie haben keinen Nucleus und keine contractilen Blasen, lassen auch keine Trennung ihrer Sarkode in derberes Aussenparenchym und flüssigeres Innenparenchym erkennen. — Eine zweite Klasse würden die rhizopoden Infusorien (*Claparède*) oder die eigentlichen Wurzelfüssler bilden, die man ihrem Prototypen nach die amöboiden Rhizopoden nennen kann. Dahin gehören die nackten Amöben, *Podostama*, *Petalopus*, die geschalteten Arcellen, Diffugien, Englyphen und *Trinema*-Arten. Sie unterscheiden sich von der vorigen Ordnung durch eine weitere Differenzirung ihrer Sarkode. Die Molecularkörper treten in diesen Gattungen nie bis an die Oberfläche des Körpers, sondern eine derbere, körnchenlose Schicht bildet ein resistenteres Aussenparenchym, in dem die mit Molecularkörperchen gefüllte, dünnflüssige Sarkode ein Innenparenchym darstellt, welches vorzüglich die Funktion der Verdauung übernimmt.

Ihre Pseudopodien oder Ausläufer sind stets einfach, lappen- oder strahlenförmig, nie mit einander anastomosirend. Sie haben in ihrem Aussenparenchym einen Kern (nucleus) und mehrere contractile Blasen. Ihre Bewegungen sind relativ lebhaft, kriechend.

Die dritte Gruppe endlich würden die Radiolarien bilden, die sich durch das Auftreten zelliger Elemente in ihrer Körpersarkode, durch streng radiäre Ausbreitung ihrer Pseudopodien und durch excessive Langsamkeit ihrer Bewegungen von den vorigen unterscheiden. Ihre nackten Formen bilden oft Colonieen, ihre beschalten haben gitterartig durchbrochene Panzer von Kieselsäure oder von organischer Substanz, oder sie lagern bloss ein wirres Scelet von Kieselspiculis ab. Sie besitzen weder Kern noch contractile Blasen, haben aber als zellige Elemente eine membranöse centrale Kapsel, oft von hellen weissen Zellen oder Vacuolen umgeben, und in ihrer Körpersarkode sind kleine, gelbliche, vergängliche Zellen suspendirt, die in die äussersten Spitzen der Pseudopodien hinein verlaufen. In diesen allgemeinen Rahmen hinein passen aber die Sonnenthierchen oder Actinophryiden nicht genau. Sie sind überhaupt noch nicht genügend untersucht, sonst wäre es kaum denkbar, dass ihnen von einem Theil Forscher ein zelliges Gefüge und eine centrale Kapsel, von andern ein ganz homogenes Protoplasma, ein Nucleus und mehrere contractile Blasen zugeschrieben würden. Sehen wir davon ab, ob sie zellige Elemente oder contractile Blasen enthalten, so stehen sie den Radiolarien jedenfalls am nächsten, wenn wir ihre Lebenserscheinungen ins Auge fassen. Die Ausläufer sind nach einem streng radiären Typus geordnet, wie es nur ausnahmsweise bei den zwei ersterwähnten Rhizopodenordnungen vorkommt. Die Bewegungen der Pseudopodien sind von derselben Langsamkeit, wie bei den Radiolarien, und die Art der Nahrungsaufnahme ist ganz dieselbe, wie sie von den Radiolarien bekannt ist. — Die zwei neu gefundenen Formen nun verbinden diese Actinophryiden noch näher mit den Ra-

diolarien. Die eine stellt einen gestielten, runden Actinophrys dar von $\frac{1}{16}$ '' Durchmesser, der mit einer braunen resistenten, grosslöchrigen Gitterschale umhüllt ist. Viele Exemplare besaßen einen grossen dunklen Kern, der vielleicht eine membranöse Hülle hatte, er würde dann eine eigentliche Centralkapsel darstellen. Die steifen Pseudopodien sind viel kürzer, dicker und weniger zahlreich als beim gemeinen Sonnenthierchen und zeigen oft eine Bifurcation. Contractile Blasen konnten nie beobachtet werden. Die Vermehrung durch Theilung kam häufig vor. Hierbei kroch ein kolbiger Protoplasmaklumpen zu einem der grossen Gitterlöcher hervor, trieb kleine Pseudopodien radienartig nach allen Seiten und entfernte sich unter beständiger Verdünnung seiner Insertionsstelle von dem Mutterthier, bis sein Stiel so lang wurde, wie der des Mutterthieres, d. h. etwa 5—6 mal so lang als sein Durchmesser. Häufig findet man diese Theilungsprösslinge als nackte, hyaline Sonnenthiere mit langem Stiel an einem gepanzerten Actinophrys festsitzen. Dann löst sich der Stiel vom Mutterthier los und es beginnt, in hauchförmigen Zeichnungen sichtbar, sich ein runder Gitterpanzer von organischer Substanz um den jungen Theilungsprössling abzusondern. Bei den ganz durchsichtigen Jungen kann man die Abwesenheit von contractilen Gebilden sehr sicher constatiren. — Eine analoge Form hat neulich Cienkowsky in Max Schulze's Archiv für mikroskopische Anatomie beschrieben, und mit dem Namen *Clathrulina elegans* belegt. — Eine zweite Form, die in demselben Aquarium sich vorfand, zeigte eine deutlich zellige Struktur. Sie bildet ein $\frac{1}{2}$ ''— $\frac{1}{3}$ '' grosses, weisses, rundes Schwämmchen, das an Wasserpflanzen haftet. Die von polygonalen, kleinen Zellen gebildete Kugelhülle ist mit einem dünnen Sarkodestroma umgeben, welches sehr lange und ziemlich dicke Pseudopodien nach allen Seiten hin aussendet. Im Innern scheint eine dunklere, grosse Sarkodemasse in eine feine Membran kapselartig eingehüllt zu sein, doch ist es schwer, durch das regelmässige Zellennetz die Membran deut-

lich zu erkennen. Contractile Blasen fehlen. In der feinkörnigen Sarcodien der Oberfläche sind kleine, rundliche, stark lichtbrechende Zellen oder Kerngebilde zerstreut, etwa $\frac{1}{1000}$ gross, die wohl ein Analogon zu den gelben Zellen der Radiolarien bilden. Die aufgenommene Nahrung, z. B. gefressene Räderthiere (einige Lepadellen), liegen im Innern wie abgekapselt in einer hellen Vacuole. Die Art der Bewegung und der Nahrungsaufnahme ist ganz analog derjenigen des *Actinophrys sol.* Dieses Thierchen nähert sich also vollkommen den marinen Radiolarien, die in den letzten Jahren durch die Untersuchungen von Joh. Müller und E. Häckel bekannt wurden. — Die zwei hier kurz beschriebenen Formen stammen aus einem moorigen Süßwasser-Teiche bei Fehraltorf im Kanton Zürich und verdienen als Repräsentanten einer marinen Gruppe wohl einige Beachtung. [G. Schoch.]

Ueber das Meteor vom 5. September 1868. — Den 5. September 1868, 8^h 35^m mittlere Zürcher-Zeit, beobachtete Heinrich Fluck, Abwart der Sternwarte in Zürich, ein Meteor, das durch die ungewöhnliche Länge seiner Bahn und die Dauer seiner Sichtbarkeit bemerkenswerth ist. Die prachtvolle Kugel leuchtete auf bei Jupiter und verschwand bei α Bootis, so dass sie einen Weg von circa 150° durchlief. Sie war während zwei Minuten sichtbar, schien ungefähr nach halb zurückgelegter Bahn still zu stehen und erst nach einer Weile ihren Weg weiter fortzusetzen, und spielte in allen Farben. Die Kugel liess einen Schweif zurück von über 70° Ausdehnung. — Es gingen nachfolgende weitere Beschreibungen dieser Erscheinung ein, die ich in ihrer chronologischen Reihenfolge hier wieder gebe: Herr W. C. Hamberger von Zürich berichtet: «Das Meteor erschien mir in circa 45° Höhe und verfolgte seine Bahn äusserst langsam von Ost nach West-Nordwest, wo es dann meinen Augen im Horizonte verschwand. Dasselbe erschien mir als eine Kugel von circa 6 Zoll Durchmesser mit stark glänzendem weisslich-bläulichem Lichte, hinter sich eine

Menge heller Funken auswerfend, wodurch sich ein langer Schweif wie bei einem Kometen bildete. Es bewegte sich so langsam und anscheinend so nahe der Erde, dass man dasselbe mit aller Musse beobachten konnte. Als das Gestirn gegen den Zenith gelangte, schien es sich langsamer, und dann gegen Westen um so schneller zu bewegen.» — Von einem Herrn H. A. ging folgende Notiz ein: «Das Meteor wurde auch von mir gesehen mit hellerem Licht als das einer Rakete. Ich sah es in der Bahnhofstrasse vom Hôtel Baur aufsteigend gegen den botanischen Garten zu.» — Herr Peyer zur Peyerburg in Schaffhausen schreibt: «Den 5. Sept. genau 9^h 30^m Abends war ich auf dem Heimwege von Buch im Hegau zur Eisenbahnstation Gottmadingen, eine kleine Viertelstunde von Buch entfernt. Mein Standpunkt mag bei *a* auf der badischen Generalstabskarte gewesen sein, die Richtung des Meteors diejenige von Ramsen gegen Murbach (fast Ost — West). Dasselbe mahnte mich an eine grosse congrevische Rakete mit hellleuchtender Kugel und langem nach rückwärts sich stark verbreitendem Schweife, ähnlich dem eines Kometen. Dauer der Erscheinung etwas weniger als $\frac{1}{2}$ Minute.» Herr Prof. Ch. Dufour in Morges gibt folgende Beschreibung: «J'ai vu apparaître ce bolide le 5 Septembre vers 8^h 25^m ou 8^h 30^m du soir. Il faisait trop nuit pour que j'aie pu voir les aiguilles de ma montre et indiquer exactement l'heure; mais on pourrait la calculer parce que en ce moment la lune venait de se lever derrière des montagnes haute de 2 ou 3° au-dessus de l'horizon. J'avais précisément les yeux tourné au SE pour observer la scintillation quand j'ai vu commencer le bolide à 2 ou 3° à l'ouest de Jupiter. Il me paraissait se diriger contre α d'Andromède, mais une branche d'arbre m'a empêché de voir, s'il passait à droite ou à gauche de cette étoile. Il a passé un peu à l'Est du Zénith, a coupé la voie lactée à l'Ouest de Cassiopée, a passé à 1° environ à l'Ouest de η de la Grande Ourse, puis il s'est éteint à peu près à mi-chemin entre cette étoile-là et l'horizon. Les observations les plus exactes sont celles qui se rapportent à Ju-

piter et à l'étoile de la Grande Ourse, parce que j'ai pu comparer avec le diamètre de la lune qui venait de se lever la distance assez faible qu'il y avait entre ces astres et le bolide. Depuis Morges je n'ai pas entendu de détonation.» — Von Herrn Pfarrer Vetter in Hengart sind folgende Notizen eingegangen: «Fast gerade am östlichen Horizonte, ungefähr vom damaligen Ort des Jupiter ausgehend, bewegte sich dasselbe einer Rakete ähnlich, bläuliches Feuer sprühend und einen ungeheuer lange sichtbar bleibenden Schweif hinterlassend, beinahe genau horizontal vorwärts, bis es gegen den westlichen Horizont, in der Nähe des Arcturus angelangt, sich etwas erdwärts zu neigen schien und dann auslöschte, ohne dass ich etwas von einem Knall vernehmen konnte.» — Herr Duchartre hat folgenden Bericht in den Comptes rendus (Tome 67, N° 10) veröffentlicht: «Le 5 Septembre, à 8^h 35^m heure de Berne, me trouvant sur la rue de Brienz, j'ai vu un magnifique bolide traverser le ciel dans toute son étendue visible. Son apparence était celle d'une étoile de première grandeur au moins, son éclat très-vif. Il laissait après lui une traînée lumineuse, qui est restée très-visible pendant au moins une minute, et qu'on distinguait encore quelque peu deux minutes après le passage. J'ai pu apprécier assez exactement la direction de la trajectoire relativement à l'étoile polaire; elle était E à O. Le point où le phénomène a commencé d'être visible pour moi; était à 45° au-dessus de l'horizon; il n'a cessé d'être visible que lorsqu'il a été caché par les hautes montagnes, aux pieds desquelles est situé Brienz, c'est à dire à une hauteur d'environ 30°, à l'Ouest. Le bolide a donc parcouru un arc de 105° du moins pour moi. La trajectoire passait par le Zénith de Brienz à fort peu près.» — In der gleichen Zeitschrift N° 12 ist ebenfalls eine Mittheilung von Herrn Lecoq, der das Meteor in Clermont-Ferrand, département du Puy-de-Dôme, beobachtete: «Un bolide des plus remarquables s'est montré le 5 Septembre 1868 vers 8^h du soir (heure de Paris). Je n'ai pas reconnu le point précis du ciel, où son apparition a eu lieu, mais il est certain,

que c'était au levant et assez près de l'horizon, qui était borné pour moi de ce côté par les montagnes du Forez. Il ne marchait pas très-vite, et j'ai pu le suivre des yeux pendant environ douze secondes. Son trajet était une courbe régulière, dont il était facile de suivre la trace à la faveur de la traînée lumineuse qu'il laissait derrière lui. Il se dirigeait très-nettement de l'Est à l'Ouest, en accomplissant son trajet au nord de Clermont; toutefois il n'est pas arrivé jusqu'au-dessus des montagnes du Puy-de-Dôme, qui limite notre horizon à l'Ouest. Il a successivement perdu son éclat et s'est éteint sans que j'ai pu discerner le moindre bruit à la suite de son extinction. — Ce bolide dont il est difficile d'évaluer le volume apparent, illuminait parfaitement la voûte du ciel. Il avait tout-à-fait l'apparence d'une fusée de feu d'artifice, décrivant sa courbe avec une certaine lenteur. La route qu'il suivait restait éclairée et, de plus, parsemée de brillantes étincelles qui conservaient leur éclat pendant un certain temps. D'abord très-brillant, le globe perdait peu à peu son éclat, à mesure que des parcelles incandescentes semblaient se détacher de sa masse et diminuer son volume. Je n'ai pas entendu dire qu'il ait eu chute d'aérolithes, mais je pense que, si ce phénomène a eu lieu, il doit s'être produit très-loin au nord de la localité que j'habite.» — Eine ihrer Genauigkeit wegen werthvolle Beobachtung theilt Herr Prof. Heis in seiner Wochenschrift, als von ihm selbst gemacht, mit (Heis Wochenschrift N° 17, 16. September 1868): «Eine prachtvolle Feuerkugel ging über meinem Kopfe in langer Bahn hinweg, als ich am 5. September 1868, Abends 10 Minuten vor 9 Uhr (Berliner Zeit) auf dem Wege von Richtersweil am Zürichsee nach Einsiedeln in einem offenen Wagen fuhr. Dieselbe ging von ϵ Pegasi durch γ Aquilae und α Ophiuchi hindurch nach Hercules. Das Ende verlor sich hinter den Bergen. Die Länge des zurückgelegten Weges betrug etwa 60°; der prachtvolle Schweif blieb über eine Minute am Himmel.» — Vergleichen wir nun die verschiedenen Angaben mit einander, so stimmen die Beschreibungen der Erscheinung überhaupt beinahe vollkommen überein. Ueber die

Dauer der Erscheinung kommen Differenzen vor, jedoch scheint soviel klar, dass das Meteor ziemliche Zeit sichtbar war. Auch die meisten Angaben des Weges stimmen ganz gut. So besonders die von Zürich (Sternwarte) und die von Herrn Pfarrer Vetter in Bezug auf Anfangs- und Endpunkt, aus welchen sich ergibt, dass die Feuerkugel für Zürich und Umgebung in 87° östlichem Azimut und 7° Höhe erschien und in 96° westlichem Azimut und 23° Höhe verschwand. Es war also die Richtung fast genau Ost — West, wie diess namentlich auch von Herrn Peyer angegeben wurde. Herr Heis hat wegen den Gebirgen das Ende und wahrscheinlich auch den Anfang nicht gesehen, hingegen weist die von ihm angegebene Bahnstrecke ganz schön auf Jupiter und Arcturus hin; dass also für Zürich und Umgebung die Bahn gewesen wäre, Jupiter, ϵ Pegasi, γ Aquilae, α Ophiuchi und α Bootis. Die von Herrn Dufour angegebene Bahn verdient jedenfalls auch alles Vertrauen: Jupiter, α Andromedae, η Urs. major, bis halb an den Horizont hinunter. Es wäre also das Meteor für Morges verschwunden in 105° westlichem Azimut und circa 20° Höhe. — Aus diesen Angaben verbunden mit den Zürcherbeobachtungen ergibt sich nun unzweifelhaft, dass die Kugel in $0^\circ 35'$ östlicher Länge von Paris und $47^\circ 38'$ Breite erlöschte. Dies Ergebniss passt auch ganz gut zu den Angaben von Herrn Lecoq in Clermont-Ferrand, indem er sagt, dass, wenn ein Aërolithenfall stattgefunden, dies bedeutend nördlich von seinem Wohnorte geschehen sein müsse; denn wirklich liegt der genannte Ort des Verschwindens ziemlich genau nördlich von Clermont-Ferrand, etwa 28 geographische Meilen entfernt. Aus den Angaben von Zürich wäre das Erlöschen in circa 22 Meilen, nach den ziemlich unbestimmten von Morges (mi-chemin entre η Ursae major et l'horizon) in circa 15 Meilen Höhe erfolgt, in der Nähe von Briarre an der Loire. Gegen den Ort des Aufleuchtens hin laufen die Richtungen parallel, es muss das Meteor somit von weither gekommen sein. Diess stimmt auch mit der ungewöhnlich langen Bahn.

[A. Weilenmann.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

162) (Schluss.) 1858, XI enthält: «Eine Ersteigung des Piz Urlaun von weil. Pat. Placidus a Spescha.» — Ausserdem bringt dieser Jahrgang für die Monate Dezember 1857 bis Mai 1858 Uebersichten über die an einer Reihe bündnerischer Stationen angestellten meteorologischen Beobachtungen.

1859. VI bringt einige Worte der Erinnerung an Dr. Georg Mosmann von Schaffhausen, gewesenen Lehrer der Mathematik, Physik und Naturgeschichte an der Kantonschule Bündtens.

1860, III. Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in Maienfeld von 1858 und 1859. — VI dito von Chur 1860 Januar bis April. — Ferner durch verschiedene Nummern durchlaufend: «Kurze Kriegsgeschichte in der Umgegend von Dissentis in dem Jahr 1799 und meine Deportation. Von Pater Placidus a Spescha, Conventual der Abtei Dissentis.»

1861, I. Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in Chur, Maienfeld und Churwalden im Jahre 1860. — II dito im Schloss Baldenstein während den Jahren 1850—1859. — V—VII «Wind und Wetter. Mit besonderer Beziehung auf das Churer Rheinthal, von Prof. Theobald.»

163) Der berühmte Genfer-Physiker Pierre Prevost (vergl. IV 180) soll sich auch durch seine Geistesgegenwart ausgezeichnet haben, wie diess z. B. folgende Anekdote belegen mag: Einige muthwillige Schüler unterfingen sich eines Tags einen Esel in das Auditorium zu schleppen, und den bald darauf eintretenden Professor auf denselben aufmerksam zu machen, um sich an seiner Verlegenheit zu weiden. Dieser sagte jedoch ganz trocken: «N'importe, — un âne de plus ou de moins, — cela revient au même», — bestieg seinen Katheder, — und der Spass wurde nicht mehr wiederholt.

164) Der «Discours de M. Alphonse de Candolle prononcé le 23 Mai 1861 dans la séance annuelle de la Société des Arts» enthält unter Anderm eine sehr interessante biographische Notiz über den berühmten Genfer-Chirurgen Jean-Pierre

Maunoir (1768 X 13 — 1861 I 16), den Biographen Senebier's.

165) Die neulich von ihrem Verfasser, behufs seiner Promotion an der Zürcher-Hochschule in Druck gegebene Schrift: «Der Escher-Linth-Kanal. Historisch-technische Studie von Jakob J. Weyrauch. Zürich 1868 in 8,» bildet einen werthvollen Beitrag zu der Escher-Literatur, und es darf daher hier ihre Anzeige nicht unterbleiben, wenn es auch nicht am Platze sein dürfte näher auf dieselbe einzutreten. Als Curiosum ist anzuführen, dass, während der Verfasser bei sonst gutem Quellenstudium meine Biographien von Lang und Escher, welche ihm namentlich in Beziehung auf Ersteren sehr nützlich gewesen wären, übersah, auf dem Umschlage seiner Arbeit gerade die sie enthaltenden Bände zum Verkaufe angeboten werden.

166) Das Berner-Taschenbuch für 1868 enthält an der Spitze vieles Interessanten die von Herrn Ingenieur Robert Lauterburg in Bern entworfene ausführliche Biographie des Mechanikers Christian Schenk (vergl. II 411—412), und dabei ein sehr nettes und charakteristisches Titelbild «Christian Schenk auf seinem Krankenlager.»

167) Im ersten Bande des «Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'institut de France par G. Cuvier. Paris 1861, 3 Vol. in-8» finden sich auch «Eloges historiques de Bonnet et de Saussure, lu le 3 Janvier 1810.»

168) Der schon III 419 als Meteorologe genannte Dr. Theodor Zschokke (Schloss Biberstein bei Aarau 1806 I 16 bis Aarau 1866 XII 18), war auch sonst theils als naturhistorischer und medicinischer Schriftsteller, theils als praktischer Arzt und langjähriger Lehrer der Naturgeschichte an der Kantonschule in Aarau, als eine der Hauptstützen der naturforschenden Gesellschaft daselbst, etc. wohlverdient. Speciell mag an seine verschiedenen Schriften über die Cholera, seine «Semiotik, Aarau 1842, 2 Bände», seinen «Leitfaden zum mineralogischen Unterricht, Aarau 1864 und später», etc. er-

innert werden. Leider erfüllten sich die Wünsche, mit welchen Vater Meyer (s. II 248) den jungen Erdenbürger empfangen hatte, nicht in allen Theilen: Unverdienter Zurücksetzung bei einer Neuwahl folgte bald eine schwere Krankheit, welche den anscheinend so kräftigen Baum vorzeitig darnieder warf. — Für Genaueres kann auf das interessante Schriftchen «Zur Erinnerung an Dr. med. Theodor Zschokke von Aarau. Für die Familie und ihre Freunde auf den Geburtstag des Verstorbenen geschrieben von Emil Zschokke (Aarau 1867), 29 Seiten in-8» verwiesen werden.

169) Ueber Carl Emanuel Brunner, zu Bern 1796 I 25 geboren und eben daselbst 1867 III 22 verstorben, — einen Mann, dem seine wissenschaftlichen Leistungen in der Geschichte der Chemie eine ehrenvolle Stelle sichern, — der als langjähriger academischer Lehrer mit äussern Hilfsmitteln, welche einem neuern Chemiker kaum für eine Sekundarschule genügend erscheinen würden, Grosses leistete, — der zu den Hauptstützen der bernerischen naturforschenden Gesellschaft gehörte, welcher er von 1819 hinweg bis zu seinem Tode nicht nur beizählte, sondern auch fleissig beiwohnte, sie häufig mit gehaltvollen Vorträgen und einem seltenen Geschick im Experimentiren erfreuend, — und überhaupt ein ganzer Mann war, brachte das Berner-Intelligenzblatt bald nach seinem Tode, und offenbar von sehr nahestehender Seite, folgenden kurzen Nachruf:

«Carl Brunner wurde als der dritte unter vier Brüdern im Jahr 1796 zu Bern geboren und erhielt seinen ersten Unterricht theils im väterlichen Hause, theils in der bernischen Literarschule, durch ungewöhnliche Fassungskraft seine Lehrer oft überraschend. Zum Beruf eines Apothekers bestimmt, wozu sein Grossvater, Landvogt zu Wimmis, ihm bereits die jetzt Lindt'sche Apotheke gekauft hatte, machte er die Lehrzeit bei dem durch wissenschaftliche Bildung hervorragenden Apotheker Morell, in der jetzt Müller'schen Apotheke, und begann hierauf seine eigentlichen Studien 1815 in Berlin, wobei er zugleich seine Berufskennnisse in einer dortigen Apotheke

vermehrte. Im Jahr 1817 hörte er Collegien zu Göttingen, in Gesellschaft seines Freundes B. Studer, vorzüglich der Botanik bei Professor Schrader obliegend, wozu er schon in Bern durch den Botaniker Seringe angeregt worden war. Die Studentenunruhen im Jahr 1818 veranlassten Brunner, Göttingen zu verlassen und Paris zum Aufenthalt zu wählen. Ein Jahr lang studirte er daselbst vorzugsweise Chemie, wobei er in dem Laboratorium von Pelouze arbeitete und mit Dumas in eine nähere wissenschaftliche Verbindung trat, die er bis zum Tode bewahrte. — Im Jahr 1819 kehrte der mit vorzüglichen Kenntnissen ausgestattete junge Mann nach Bern zurück, zunächst mit keinem andern Gedanken, als nunmehr die Führung der ihm angehörigen Apotheke, damals ein einträgliches Geschäft, zu übernehmen. Jedoch sollte es anders kommen, und den Naturwissenschaften eine so ausgezeichnete Arbeitskraft ganz zugewendet werden. — Der Lehrstuhl der Chemie an der bernischen Akademie wurde durch den Tod des Herrn Prof. Beck¹⁾ erledigt; die academische Curatel trug die Stelle Herrn Brunner an, und er entschloss sich aus Liebe zur Wissenschaft und zu seiner Vaterstadt, der weit vortheilhaftern Berufsstellung zu entsagen und im Jahre 1821 die höchst dürftig ausgestattete Professur der Chemie zu übernehmen, die nur durch eigene Opfer einigermassen mit den nöthigen Apparaten versehen werden konnte. — Musste das bisherige Lieblingsfach, die Botanik, jetzt mehr in den Hintergrund treten, so gewann dafür die Wissenschaft, die Brunner vertrat, um so reichere Früchte seines rastlosen Eifers und ungewöhnlichen Geschicks. Ohne sich auf die mehr philosophischen Fragen einzulassen, überraschte er während einer Reihe von Jahren die Gelehrten mit neuen Methoden, zum Theil auch

¹⁾ Vergleiche meine Biographien IV 198 für Professor Joh. Heinrich Beck. Es ist also dort entweder das Datum des Todes unrichtig, oder es gab in Bern zwei verschiedene Professoren dieses Namens.

Entdeckungen in der Chemie. Ihm verdankt man z. B. die neue Methode der Luftuntersuchungen mittelst des Aspirators, die für die organische Chemie von grösster Wichtigkeit wurde, ihm die Darstellung des Kalium-Metalls aus der Potasche, des Mangan-Metalls, des neuen sogen. Ultramarinblaus u. a. m. Ermuntert und belohnt durch die Anerkennung der Behörden und durch den Eifer und den Dank seiner Schüler, wirkte Brunner auch nach der Erweiterung der bernischen Akademie zur Universität im Jahr 1834 unermüdlich fort bis zum Frühling 1862, wo er nach 40jähriger Lehrthätigkeit seine Entlassung verlangte und auf die ehrenvollste Weise, zugleich mit einer Pension, erhielt. — Eine Reihe von Diplomen auswärtiger Akademien und Gelehrtenvereinigungen beweist die Anerkennung, welche seine Arbeiten auch im Auslande fanden; die ehrenvolle Aufnahme, welche ihm bei seinen wissenschaftlichen Reisen, z. B. 1829 zu London, 1856 zu Paris zu Theil wurde, gibt davon ein gleiches Zeugnis. — Neben den Naturwissenschaften hatte Professor Brunner schon von frühe an das Zeichnen, gleichsam als Erholung, gepflegt, wenn man wenigstens auf solche fleissigen Skizzen nach der Natur, bald in den frühesten Morgenstunden, bald in den beschwerlichsten Tageszeiten ausgeführt, den Namen Erholung anwenden darf. Ganze Mappen voll der treuesten Zeichnungen aus der Schweiz, Südfrankreich und Oberitalien sind noch vorhanden. Vom Jahre 1834 an ging er zur Oelmalerei über und verwendete auf dieses Studium den ganzen Sommer 1851, bald in Rom, bald in dessen Umgebung, mitten unter Künstlern verweilend und deren Rath und Urtheil sorgsam benutzend. Eine grosse Zahl von Oelgemälden, theils Landschaften, theils Genrebilder, schmückten nach und nach alle Zimmer seiner Wohnung; und wenn auch der Künstler vom Fach hin und wieder Mängel im Colorit zu entdecken weiss, so möchte der Kenner der Natur hinwiederum wünschen, dass demselben allezeit ein solches Verständniss der Charaktere von Felsen, Steinen, Bäumen, Pflanzen zu Gebote stehen möchte, wie Professor Brunner es be-

sass. Seine Liebe zur Kunst bewies er auch durch seine Bemühungen um die Hebung und Unterstützung derselben in der Schweiz, und in dieser Hinsicht sind seine Verdienste als einer der Gründer des bernischen Kunstvereins und als dessen Präsident während vieler Jahre gewiss nicht wenig zu schätzen. — Bei seiner ausgezeichneten wissenschaftlichen Begabung und seiner steten Bereitschaft zur Arbeit, verbunden mit einem durchdringenden praktischen Scharfblick, konnte Brunner dem Gemeinwesen Berns gar manche Dienste leisten; er wurde dafür vielfach in Anspruch genommen und hat es bis ins hohe Alter nie abgelehnt, noch versäumt. Er war unter Anderm einer der Gründer der hiesigen Realschule im Jahr 1829, ja er gab selbst Unterricht an derselben bis zu ihrer völligen Organisation und nahm während vieler Jahre an der Direktion Theil. Ebenso half er die burgerliche Töchterschule im Jahr 1834 begründen und blieb auch in ihrer Direction, bis zur Uebernahme der Schule durch die Einwohnergemeinde im Jahr 1852. Bei unserem noch bestehenden Zunftwesen musste es der Gesellschaft zu Schuhmachern werthvoll erscheinen, ihren Genossen Prof. Brunner bald unter den Mitgliedern ihrer Waisenkommission zu sehen, und diese hinwiederum schätzte sich glücklich, denselben von 1853—1865, in zweimaliger Amtsdauer, zum Präsidenten zu haben. Wie sehr ihm dabei das Wohl der Gesellschaft am Herzen lag, namentlich das der Armen, für welche er, obgleich oft missbraucht, immer einen freien Augenblick und ein offenes Ohr hatte, das hat Brunner noch in seinem Testamente durch ein Legat von 1000 Fr. an das Armengut von Schuhmachern bewiesen. Darüber vergass jedoch der freundliche Geber die Armen ausserhalb der Stadt Bern nicht, denn auch die Anstalten in der Bächtelen und auf der Grube wurden mit je 500 Fr. bedacht; ja sein wohlthätiger Sinn im Allgemeinen bewies sich durch ein ebensolches Geschenk an das hiesige naturhistorische Museum, an dessen Leitung er in frühern Jahren persönlich mitgewirkt hatte. — In seinen Familienverhältnissen gehörte

Professor Brunner zu den fast beneidenswerthen Menschen, die da glücklich sind und glücklich machen. Ein Jahr nach seiner Ernennung zum Professor der Chemie, 1822, vermählte er sich mit einer an Herz und Geist gleich ausgezeichneten Gattin, Clara Otth von Bern. Leider wurde ihm dieselbe 1839 durch den Tod entrissen; allein der Sohn und die fünf Töchter, die sie ihm hinterliess, bildeten um den Vater einen so herzlichen, heitern Kreis, dass die schmerzlichen Gefühle des Wittwers dadurch ihre beste Linderung und Heilung fanden. — Die äussere Erscheinung Brunners verrieth sogleich den Mann von überlegenem Geiste. In Kleidung und sonstigen Aeuserlichkeiten auffallend einfach, im Benehmen ebenso ungezwungen, liess er auch in seinem Umgang und Urtheil bald eine grosse Freiheit von denjenigen Vorurtheilen und Anforderungen erkennen, welche bei einer höhern sozialen oder wissenschaftlichen Stellung häufig angetroffen werden. Sein dunkles, glänzendes Auge hatte eine durchbohrende, für Manche etwas unheimliche Kraft, und um den feingebildeten Mund spielte ein beweglicher Zug, der oft den Sarkasmus kaum verkennen liess. Aber das durchbohrende Auge war ohne Falsch, und wenn ein Pfeil des Spottes seinen Lippen entflog, so war es nie gegen eine Wahrheit oder ein Recht, nie gegen etwas Edles oder Heiliges gerichtet, sondern traf nur, was getroffen zu werden verdient. Mochte auch seine witzige und scharfe Auffassungs- und Aeuserungsweise Solche, die ihn weniger kannten, besorgt und zurückhaltend machen, wer ihm recht traute — und er verdiente volles Vertrauen —, der durfte dem edlen Manne, wenn auch an geistiger Kraft ihm weit nachstehend, keck widersprechen, Alles heraussagen, alles Recht in Anspruch nehmen, ohne zu bitten, ohne zu verschweigen; er fand gewiss billige Berücksichtigung, herzliche Theilnahme und, wenn nöthig, auch thätige Hülfe. Manche mögen freilich durch jene äusserlich zuerst hervortretenden, schärfern Züge in Brunners Persönlichkeit sich vom tiefern Anschliessen an ihn und Aufschliessen seines Wesens

haben abhalten lassen; Manche mögen auch sonst die Gelegenheit dazu nicht gefunden haben. Wer aber das Glück hatte, Professor Brunners vertrautern und innigern Umgang zu geniessen, der kann die köstlichen Stunden nicht vergessen, wo er mit seinem sprudelnden Humor, seinem durchschneidenden Witz, verbunden mit einer hingebenden Heiterkeit und Gemüthlichkeit, einen ganzen Kreis von Freunden durchstrahlte und durchwärmte. Der wird aber auch etwas noch Höheres und Tieferes nie vergessen, das der edle Mann freilich niemals zur Schau trug, auch nicht Jedermann zu erkennen gab, das ist der ächt religiöse Sinn, der ihn die *Pensées de Pascal* zu seiner Herzenslectur wählen, der ihn auch bei öffentlichen religiösen Vorträgen nicht leicht fehlen liess, wie er denn auch noch in letzter Zeit den Vorträgen von Herrn Pfarrer Gerber und Professor v. Muralt über die Bibel mit warmer Theilnahme beiwohnte; und mögen wir Berner uns nur herzlich freuen, dass unser jüngst dahin geschiedene, ausgezeichnete Mitbürger, einer Derer, die einen Namen tragen unter den Naturforschern, gerade darin dem berühmtesten seiner Vorgänger aus unserm Vaterlande, dem grossen Haller, sich ähnlich erwiesen hat, dass auch er über der Offenbarung Gottes im Buche der Natur diejenige im Buche der heil. Schrift nicht übersah.»

Vergl. für Brunner auch die kleine Mittheilung, welche sein Studiengenosse und Freund, Professor Bernhard Studer, der bernerischen naturforschenden Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 30. März 1867 machte (Pag. IX—XIII der Einleitung zum Jahrgange 1867 der Berner-Mittheilungen).

170) Um über die IV 27 kurz erwähnten Basler-Ingenieure Jakob Meyer und Georg Friedrich Meyer etwas Genaueres zu erfahren, wandte ich mich an Herrn Professor Friedrich Burckhardt in Basel, und erhielt durch seine gefällige Bemühung folgende Aufschlüsse:

«Jakob Meyer ist am 23. August 1614 geboren oder getauft; seine Eltern hiessen: Jakob Meyer und Küngolt Senff. Der

Vorname dieser Frau ist mir unbekannt. Im Jahr 1641 den 24. Juni (lt. Rathspokoll) wurde J. M. Sohn (vom Vater weiss ich nichts), Schulmeister an der Knabenschule auf dem Baarfüsserplatze an Stelle des Herrn Bornhauser, «so wegen Leibesindisposition diesen Dienst resigniret»; mit ihm bewarben sich fünf andere Kandidaten, welche kein besonderes Interesse haben. (Aemterbuch.) — Im Jahre 1659 ward er Schaffner zu «St. Martin» und «Augustin», welche beide Schaffnereien später mit der «Predigern» vereinigt wurden. (Aemterbuch; Vorrede von Arithmetica practica 1666.) Er wurde Lohnherr 1668 und starb am 24. Juni 1678. (Aemterbuch und Sterberegister.) Er soll im Münster, Grab Nr. 64, liegen. — Er war zweimal verheirathet, zuerst mit Anna Catharina Laver oder, wie es in einem andern Buche und wahrscheinlicher heisst, Löwer, und mit Margaretha Ringlin, oder, da sich ein gewisser J. J. Ringle bei den Publikationen Meyer's als Poet hervorthut, wollen wir annehmen, dieser sei sein Schwager gewesen und die Frau habe auch Ringle geheissen. (Deutet nach Schwabenland.) — Von Jakob Meyer befinden sich im hiesigen Staatsarchive mehrere Pläne, welche zeigen, dass er eigentlich als Stadt-Ingenieur gearbeitet habe und für die Abgrenzung der Gemarkungen mit Erfolg thätig gewesen sein muss. So ist namentlich eine grosse, schöne, aber leider in traurigem Zustande sich befindende, Karte von Basel und der angrenzenden Bannen in $\frac{1}{5000}$, vom Jahre 1653 August, vorhanden, welche die Stadt mit allen Festungswerken aus dem 30jährigen Kriege enthält, wie mir scheint nach der zweiten Zeichnung von Merian abgebildet in Vogelperspektive. — Andere Arbeiten von seiner Hand sind: 1) Bericht über die Bann- und Zehntensteine am Weylerberg im Schlüpf gelegen, 1643. Dazu auch noch ein Brouillon. — 2) Orthographischer Grundriss des Riehener-Babnes 1643; nur in einer exakten, schönen Copie von Emanuel Büchel 1747. — 3) Geometrischer Bericht über die In anno 1643, den 2. Januar, zwischen Weyll und Riechen zwen new gesetzte Bahnstein. — 4) Bericht über

die streitenden new gesetzte Bahnstein im Schlüpf am Weylerberg (ohne Jahreszahl). — 5) Grundriss der beiden Strassen oder Alment-Wegen uff Bruoderholtz im Basel-Bahn 3. April 1666. Genau ausgeführt mit den Distanzen aller Bahnsteine. — 6) Eigentliches Verzeichniss des Zehends St. Michaels, der Stift Präsentz und Quotidian in Basel gehörig (ohne Jahreszahl). — 7) Grundriss der streitenden Banlinien zwischen löbl. Statt Basell und dem Fleckhen Mönchenstein von dem Rhein bis zu dem ersten Thierlistein auf Bruderholz (ohne Jahreszahl). — Aus jener Zeit enthält die Sammlung von Karten im Archiv von keiner andern Hand irgend welche Zeichnung. »

«Georg Friedrich Meyer's Mutter ist die erste Frau J. Meyer's. Er ist geboren oder getauft den 16. Februar 1645 zu St. Leonhard; im Jahre 1687 wurde er von E. E. Zunft zu Spinnwettern als Rathsherr gewählt. (Aemterbuch.) 1691 wurde er Lohnherr und starb 1693 am 25. Dezember. (Sterberegister.) Er war verheirathet mit Sara Burckhardt (geboren 3. Mai 1643, getraut 3. Mai 1673). Nach dem Stammbaum dess Burckhardt'schen Geschlechtes von Hemmingen (1715) war Georg Friedrich Meyer «ein weitberühmter Baumeister». Diese Sara hat sich nach dem Tode des Gatten wieder verheirathet an Jakob David, Rathsherr. Da sie damals muss die 50 überschritten haben, so dürfen wir annehmen, sie müsse entweder sehr reich oder sehr schön gewesen sein. Ich habe Grund, das erstere zu vermuthen. Arbeiten im Archive von G. F. Meyer sind: 1) Grundriss der in anno 1670 den 17. Augusti und 10. Septembris geschlagenen eychenen Bahnpfeyllern und new gesetzten Bahnsteinen zwischen den Bahnen Weyll und der mindern Statt. Ein grosser und schöner Plan. — 2) Grundriss der Landmarch zwischen dem baslerischen Dorf Riehen und dem marggräfischen Dorfe Weyll. 1683. — 3) Grundriss des Schlosses Landtskron. 1687. $\frac{1}{2500}$ schön ausgeführt. — 4) Geometrischer Entwurf der sogenannten Hagenau, der Birss, sodann der gegenüberliegenden Lähematten und dem Teüch. 1688. August. — 5) Planimetrische Delineation des Rhein-

flusses von Rheinfeldern bis naher Hünigen sampt den oesterreichischen, eydgenössischen und französischen Grenzen! (ohne Jahrzahl). Der Plan ist entworfen als Basis für die Berathungen wie etwa den eindringenden Franzosen oder Kaiserlichen könnte begegnet werden. Enthält auch einiges über die Anlagen von Redouten, Verbesserung und Erweiterung des erst seit etwa 10 Jahren entfernten Schwedenschänzchens bei St. Jakob jenseits der Birs.»

Später theilte mir Herr Professor Burckhardt noch mit, dass es ihm bei wiederholten Nachforschungen auch noch gelungen sei die Leichenpredigten beider Meyer aufzufinden; ja er nahm sich sogar die grosse Mühe die denselben angehängten Personalien zu copiren. Ich kann mir nicht versagen diese Copieen hier in extenso folgen zu lassen: Die «Christliche Leich-predikt über den CXLVI. Psalmen des h. Davids. Gehalten bey St. Leonhard in Basel, den 26. Junij, Anno 1678. Bei Christlicher vnd Volkreicher Bestattung, des Ehrenvesten, Fürnemmen vnd Weysen Herren Jacob Meyers, gewesenen Lohn-herren, durch J. J. Freyen Pfarrern daselbsten», enthält Folgendes: «Betreffend den verstorbenen Herrn Lohnherren sel. so hat er selber vor seinem End, seinen Lebens-lauff zum theil aufgesetzt. Es ist derselbige Anno 1614 den 21. Augusti, von Christlichen vnd Gottseligen Eltern, an diese Welt geboren worden. — Sein Vatter ist gewesen, Herr Hans Jacob Meyer, gewesener Vnder-käuffler allhier, seine Mutter, Frau Kunigunda Senff. Von denselbigen ist er durch Gottes Gnade wol erzogen worden, wie er denn die Classes des Gymnasii auff Burg alle durchgegangen vnd Anno 1632 ad lectiones publicas promovirt worden, hat darauff dergestalten in den freyen Künsten sich geübet, vnd mit solchem successu studieret, dass er Anno 1634 Artium Baccalaureus, vnd Anno 1636 Magister Artium creirt worden. Darauff hat er sich auff das Studium Theologicum eine Zeitlang gelegt. Es hat aber die grosse Begierde, welche er von Natur gehabt, zu den mathematischen Künsten getragen, vorgetroffen, wie er sich dann

beydes in Theoria vnd Praxi trefflich geübet, vnd seine Wissenschaft in der Rechen-kunst, Abmessen-kunst durch nützliche Bücher, welche in dem Druck zu vnterschiedlichen malen gegeben worden, gewiesen vnd gezeigt hat. So hat er auch in der Fortification-kunst treffliche Progressus gemacht, vnd sich etwas Zeit bei Herrn Paul Mörhäuser, welcher Ihr hochfürstl. durchl. Herren Hertzog Bernhård etc. gedient, aufgehalten. — Nach seiner Viederkunfft, ist Ihme die liebe heranwachsende Jugend, Anno 1641 in der Knaben-schul, bey den Barfüßern anvertrawet worden, welchen Dienst er über die 18 Jahr mit gutem Vergnügen abgewartet, daneben auch sonsten mit Vnderrichtung, beydes Einheimischen vnd Frembden, sein Talent wol angelegt, vnd sonderlich in den Mathematischen Künsten sich rühmlich gebrauchen lassen. — Anno 1659 haben unsere Gnädige Herren, sich seiner Diensten in dem Weltlichen Stand angefangen zu gebrauchen, vnd jhm die Schaffnerei zu St. Martin vnd Augustinern anvertrawet. Ist darauff auch von E. Ehren-Zunft zu Spinnwettern herfür gezogen worden, vnd zu einem Sechser, Schreiber, vnd endlich zu einem Haussmeister erwehlet worden. — Vnd nach dem Anno 1668 Herr Keup, gewesener Lohnherr, in ein Ehren-Regiment beruffen worden, ist jhme in demselbigen Jahr das wichtige Lohn-amt auffgetragen worden. — In dem Jahr 1637 hat er sich auch in den Ehestand begeben, mit Frawen Anna Catharina Lewerin, mit welcher er acht Kinder erzeuget, von welchen noch ein Sohn und zwo Töchtern im Leben. Nach deren Hinscheid ist er in die andere Ehe getretten, Anno 1648 mit Fraw Margaretha Ringlin, seiner gegenwärtigen betrubten Frawen Wittib, mit deren jhn Gott mit fünf Kindern gesegnet, ein Sohn und vier Töchtern, davon noch der Sohn vnd drey Töchter am Leben. — Sein Leben ist manniglich wohl bekannt: Er ist freundlich, gut-müthig, Dienstgeflissen vnd ehrerbietig gewesen, hat dem Bau- vnd Lohnamt mit grossem Lust vnd Frewden abgewartet, vnd ob er wohl diese Frühlingszeit über sich nicht zum Besten be-

funden, hat er sich doch auffgemuntert vnd sein Ambt nach Möglichkeit versehen. — In dem Uebrigen hat er in der Abwartung seines Beruffes, an seine bawfällige Hütten gedacht, eine Zeitlang den Gottesdienst fleissig besucht, vnd seinen Glauben öffentlich bezeuget, daneben sein Hauss in einem vnd dem andern wohl bestellet vnd geordnet, wie man es nach seinem absterben anschicken soll, und wie in dem Eingang der Predigt vermeldet worden, selbst verordnet: was man für ein Leich-text bei seiner Bestattung erklären solle. — Sein letzter Kampf ist zwar kurtz aber ein seliger Kampf gewesen. — Er starb seines Alters 63 Jahr 10 Monat, Montag Nachmittag 3 Uhr.

Die »Geistreiche Wienachtliche Betrachtung der Sonne der Gerechtigkeit. In einer Christlichen Leich-Predigt, fürgetragen den 28. December des zu end lauffenden Jahrs, in der Pfarrkirchen bei St. Leonhard zu Basel. By ansehnlicher Bestattung des Ehrenvesten, Frommen, Wohlfürnemmen und kunstreichen Herren Georg Friedrich Meyers, berühmten Ingenieurs vnd Wohlverdienten Lohnherren dieser Statt, auch Eltisten dieser Pfarrkirchen durch J. Jak. Freyenc erzählt: »Herr Georg Friedrich Meyer, vnsere werther Freund vnd Mitbruder selig ist an dise Welt geboren Anno 1645, den 11. Hornung, vnd in dieser Pfarrkirchen getauft worden. Sein Herr Vatter ist gewesen, Herr Jacob Meyer, wohlverdienter Lohnherr dieser Statt, welcher in dem Jahr 1678 den 26. Junii allhie begraben. Die Mutter war Fr. Anna Catharina Lewerin, welche er gleich in der Kindheit verlobren. — Von seinem lieben Vatter sel. ist er von Jugend auff in der Forcht des Herren auferzogen worden, vnd hat alle Classes des Gymnasii durchloffen, vnd so viel profitiert, dass er die lateinische Sprach wohl erlernet, eine zierliche Hand zu schreiben erlangt, auch ein schön concept hat aufsetzen können. — Nach dem Exempel seines Hr. Vatters, hat er von Kindheit an eine hefftige Begierd gehabt, sich auff die Mathematischen Künste zu legen, vnd durch väterliche An-

führung sich beides in Theoria vnd Praxi trefflich geübet, vnd in der Rechen-, Abmessung-, wie auch Fortification- vnd Baukunst etc., eine gute Wissenschaft erlangt. Seinem Vatter sel. hat er wohl unter die arm gegriffen, vnd helffen die bekante Landkarten des Elsas glücklich zu end bringen. Es hat auch der damalige Gubernator des Elsass der Hertzog Mazarin jhne auss sonderbarer affection zu sich genommen, vmb seine eigenthümliche Landschafften, vmb Metz vnd Trier in grund zu legen, welches der Herr sel. mit gutem Succes verrichtet. — Darauf Anno 1670, vmb sich weiters in Praxi zu üben, in Lotharingen zu seinem eltisten Bruder sich verfügt, vnd Espinal bevestigen helffen. Vnd obwohl Ihr. Durchl. der Hertzog von Lotharingen jhne Conditiones antragen lassen, hat er jedoch solche aussgeschlagen, weilen er durch Franckreich vnd Niederland eine Reiss vorgenommen, vmb sich in seiner Kunst lassen zu exerciren. Allein weil sein lieber Vatter alt vnd bawfällig, vnd ohne seine Hilff nicht wol konnte fortkommen, hat er seine Gedanken ändern müssen. — Anno 1673 den 13. Jenner, ist er durch Gottes Anschickung in den h. Ehestand getretten, mit Jungfr. Sara Burckhardin, seiner nunmehr höchst betrübten Fr. Wittib, Herren Hieronjmi Burckharden sel. lobl. Statt-gerichts Beysitzers, vnd Fr. Sybillä Freyin, (welche der Allerhöchste in jhrem hohen Alter vnd grossem Kummer stärke vnd tröste) leiblicher Tochter. Vnd hat hiemit auf die 21 Jahr lang ein gesegnete vnd frid-same Ehe besessen, vnd erzeugt 4 Kinder, 1 Sohn vnd 3 Töchtern, ob welchen sambtlich der grosse Gott mit seiner Gnade wolle walten vnd verhelffen, dass sie dem Exempel des selig verstorbenen Herren Vatters in der Frombkeit vnd andern Tugenden mögen nachfolgen! Seine Zeit hat er nicht im Müssigang zugebracht, sondern ist überauss fleissig und arbeit-sam gewesen, junge Lewt hat er in den Mathematischen Künsten getrewlich unterrichtet, vom Einheimischen vnd Frembden; viel nutzliche Collegia gehalten, auch ein vnd das andre specimen sehen lassen durch mathematische Schriften, welche

zum Theil in den Druck kommen, also dass sein Name in der Frembde ausgebreitet worden: Was er in der Architectur vnd Geographicis für eine Erfahrung erlangt, hat er selbstn unsern gnädigen Herren erwiesen auff der Landschaft, vnd angränzenden Orten, da er alles sehr accurat abgerissen, ordentlich auffgezeichnet, vnd in gewisse Taffeln abgetheilt hat; fünff davon sind allbereit auff das Rathhauss gelieffert, die übrigen drey Stück sind noch ausszufertigen übrig.

Cicero erzählt von Sanactio und Appelle, dass der erste ein Buch, der andere ein Gemähd Coae Veneris angefangen, aber nach jhrem Tode seye Niemand gefunden worden, welcher dise stuck habe aussmachen können. Es ist wol zu besorgen, dass schwerlich ein solcher successor zu finden, welcher durchauss diesen Schaden (so durch seinen Todesfall geschehen) ersetzen werde, vnd die noch nicht aussgefertigte Stück, ohn aussgefertigt möchten ligen verbleiben. Wäre zweifelsohn wol gethan, wann gute Ingenia, so zu Mathematischen Künsten von Natur lust haben, vmb sich darinnen zu üben und perfectioniren, angefrischt wurden, vnd zu ihnen anständigen Amptern gebraucht wurden. — Es sind dem Herren sel. so wohl in dem Römischen Reich, als auch bei der Cron Franckreich ansehnliche stellen angetragen worden. Wie dann Anno 1677 Ihr Hochf. Durchl. der Hr. Hertzog von Saxen-Eisenach jhne bereden wolte, Keyserliche Dienste anzunehmen. Vnd in dem folgenden 1678 hat Hr. General Monclar jhn zu sich beruffen, vnd bey sich behalten wollen. Es hat aber der Eyffer in der Religion, die Liebe des Vatterlandes, und der kindliche respect gegen seinen alten Vatter, auch das Zusprechen seiner Freunden jhn bey uns in dem Vatterland behalten. — Gott hat sich seiner Diensten nicht in der Frembde, sonder in seinem geliebten Vatterlande, beschlossen zu gebrauchen. Indem er Anno 1687 wegen seiner guten qualiteten in das Ehren-Regiment beruffen, vnd als Rathsherr der Ehrenzunfft zu den Spinnwettern vorgesetzt worden. Ist auch dar auff bald, so wohl allhier, als aber in der Eydgnossschafft mit

vnterschiedlichen Ehrenstellen begnadet werden. — In dem Jahr 1689 ist jhme das Wein-ampt und die stell eines Eltesten, von den Räthen anvertrawet worden. Anno 1690 ward er Hauptmann im Steinen-quartier. Es sind auch jhme sonst allerhand Deputationes vnd verdriessliche Commissiones auffgetragen worden, darinnen er sich also betragen, dass Unsere gnädigen Herren mit seinen Verrichtungen wol zu frieden, vnd Freund vnd Feinde bekennen müssen, dass er ehrlich vnd vnpartheyisch durchgegangen. — Er ist auch in lobl. Eydgenossenschaft so wehrt gewesen: dass er von den hochansehnlichen Herren Ehrengesandten zu Oberen Baden versamlet, auss Befehl ihrer Herren Principalen Anno 1689 (weil man sich eines Durchzuges besorgte) als ein Eydgnossischer Ingenieur an die Gräntzen vnd benachbarte Ort, solche zu besichtigen, vnd die gefährlichsten Päss mit Schantzen zu versehen, ist verordnet vnd gebraucht worden. Sein Sorg vnd Fleiss ist auch von den Hr. Eydgenossen wol erkant vnd ansehnlich belohnet worden. — Als Anno 1691 das wichtige Lohn-ampt ledig worden, hat er auff Zusprechen vnd Einrathen guter Freunden, weilen er sonderlich zu disem Ampt tüchtig befunden worden, sich bei Vnsern gnädigen Herren angegeben, vnd darauff in der grossen Rathversammlung einhellig zu einem Lohnherren erwehlt worden. Vnd obwohl er seine Rathsstell vnd andere Ehren-ämpter auffgegeben, ist er dannoch seiner Ehrenzunft so lieb gewesen, dass er von seinen Zunftbrüdern zu einem Sechser, vnd hiemit in den grossen Rath kommen, vnd bald darauff wiederumb von Vnsern Gnädigen Herren jhme die Eltisten-stell bey dieser Christl. Gemeinde, zu seinen sonderbaren Frewden, anvertrawet worden. — Ich soll auch billich das nicht vnvermeldet lassen, dass er sich bey Erneuerung dieser Kirchen eyfferig hat gebrauchen lassen, vnd guten Rath gegeben, dass sie mehr Luft vnd Licht bekommen, wie es an dem Tag ligt. — Wie er das schwer Lohnampt verwaltet, kan ich nicht besser sagen, als mit seinen eigenen Worten: Wie er dann seinen

Lebenslauff selbstn vor seinem Tod schriftlich aufgesetzt: Betreffend mein Ampt, so hab ich mir fürnemlich die Ehre Gottes, des Vatterlands Wohlfahrt, meiner Gnädigen Herren vnd einer gantzen Ehren-Burgerschaft Nutzen, nach eusserstem Vermögen gesucht. Vnd henckt noch diese Worte an: Es ist die pure Vnmöglichkeit, dass man bei dem verdriesslichen vnd verhassten Lohnampts Dienst allen recht thun kann: Er tröste sich aber allezeit seines guten Gewissens, vnd begehre mehr nicht, als mit einem ruhigen Gewissen von diser Welt abzusecheiden, vnd seine Seele dem Allerhöchsten, der solche gegeben hat, auffzuopfern. — Vor 18 Wochen hat seine tödtliche Kranckheit jhren Anfang genommen, vnd obwohl die fürnehmsten Herren Medici allhier allen Fleiss angewendet, haben doch die Artzneyen nicht anschlagen wollen. — In Ansehung seines noch ruhigen Alters, hat er zwar bissweylen Hoffnung geschöpft, Gott werde jhn wieder auffrichten, vnd in meiner Gegenwart gleichsamb ein Gelübd gethan, wann jhm Gott wieder auffhelffen werde, so wolle er sein Talent nicht vergraben, vnd in den Mathematischen Künsten, ohne einige Besoldung, ehrlicher Burgers Kinder, welche Lust darzu haben, zu informiren vnd wochentlich in dem Frühling vnd Sommer, auff das Feld hinaus zu führen. — In den letzten Tagen, als man jhn vermahnte zu ruhen, hat er jhnen seine Sterbzeit vorgesagt vnd vermeldet: Seine Ruhe werde in zween Tagen angehen, welches auch beschehen, vnd ist nach Verfliessung diser beyden Tagen seliglich an dem h. Wienahts-tag, vnter dem Gebett der Umbstehenden, in seinem Heyland entschlaffen, seines Alters 49 Jahr. weniger 6 Wochen«.

171) Die historische Sammlung der Zürcher-Sternwarte besitzt unter Anderm eine Art Astrolabium, das die zwei Inschriften trägt: »M. Jac. Meyer. Bas. G. invenit« und »Peter Schweinfurter fabricavit«, so dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, es sei dieses ganz nett in Messing ausgeführte Instrumentchen vor circa zwei Jahrhunderten für den in Nr. 170 behandelten Basler-Ingenieur Jakob Meyer nach dessen eigenen

Angaben durch einen Mechaniker Peter Schweinfurter gemacht worden. Ueber Letztern hat Herr Professor Burckhardt nach meinem Wunsche ebenfalls Nachforschungen angestellt, deren negatives Resultat er mir mit folgenden Worten meldete: »Ein Schweinfurter findet sich unter den in den Taufbüchern aufgeführten Individuen nicht, er scheint also ein Eingewandter gewesen zu sein, und da er auch in den Sterberegistern nicht aufzufinden ist, so mag er, wenn er sich überhaupt je in Basel aufgehalten hat, diess nur vorübergehend gethan haben«.

172) Nach Mittheilung von Herrn Professor Burckhardt starb der Basler-Mechaniker Johannes Dietrich (s. III. 189–190) am 9. Juni 1758. Vergleiche für ihn auch die überhaupt sehr interessante Gelegenheitsschrift »Ueber die physikalischen Arbeiten der Societas physica helvetica 1751—1787. Festrede gehalten bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens der naturforschenden Gesellschaft in Basel am 4. Mai 1867 von Dr. Fritz Burckhardt, d. Z. Präsident der Gesellschaft. Basel 1867, 35 S. in 8«.

173) Nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Professor Locher-Balber, damaligem Secretär der zürcherischen physikalischen Gesellschaft, hielt Herr Hofrath Horner sel. im Jahre 1823 einen Vortrag, in dem er erst Wesen, Erfindung, Vervollkommnung und Benutzung der Logarithmen behandelte, — dann auf die Erfindung der Rechenstäbe überging, die Mannigfaltigkeit derselben auseinandersetzte, und endlich verschiedene vorwies. — Leider scheint dieser Vortrag, wenn er überhaupt je geschrieben war, verloren gegangen zu sein.

174) Herr Quästor Siegfried theilt mir mit, dass in dem Werke »Sulzberger, H. G., Pfarrer in Sitterdorf-Zihlschlacht, Biograph. Verzeichniss der Geistlichen aller evangel. Gemeinden des Kantons Thurgau, Frauenfeld 1863« neben dem schon I 168 behandelten Joh. Herrliberger noch folgende drei hier einschlagende Männer vorkommen:

- 1) Johannes Basler, geb. 1613, ordinirt 1635 als Pfarrer

zu Sirnach, Pfarrer in Hinweil 1643; mit ihm starb 1674 am 29. Sept. dieses zürch. Geschlecht aus. Er war ein sehr fleissiger Mann, der sehr vieles, besonders über vaterländische Geschichte, schrieb (10 Theile); die zürcherische Regierung schaffte nach dessen Tode die Sammlung von den Erben an, denen sie dafür 300 Pfund schenkte. Davon ist hier zu nennen: 1) Wunderliche Zeichen, welche sich sonderlich in der Eidgenossenschaft 1602—22 zugetragen. 2) Verzeichniss aller Erdbeben 1601—1650. 3) Finsternisse, Wunderzeichen, die sonderlich in der Eidgenossenschaft, fürnemlich in den drei Graubünden von 1601—23 gespürt worden. Leu hat noch: Monstra 1643.

2) Joh. Heinrich Streulin von Küsnach, geb. 1661, Katechet in Rüschlikon 1680; 1682 ordinirt, 1683 Pfarrer in Salmsach, 1685 erster Oberlehrer in Bischofzell, 1688 Pfarrer in Mammern, 1697 in Tussnang, 1706 auf seine Bitte Nachfolger seines Schwiegervaters Sulzberger Pfarrer in Wiesendangen, wo er im Dezember 1742 starb. Er war ein geschickter Mann; besonders hatte er schöne Kenntnisse in der Geographie. Er gab heraus: 1) Urbis et orbis tigurinae horologium etc. 1692. 2) Karte des Kant. Zürich in Form eines Löwenkopfes 1698. Vergl. I 194.

3) Hans Jakob Maurer aus Zürich (nicht Winterthur) studierte in Wittenberg besonders Mathematik und Astronomie, ordinirt 1575, 1577 Helfer in Stein, 1595 Pfarrer in Neunforn, gestorben 1616. Vergl. den I 50 erwähnten Jak. Maurer, mit dem er vielleicht identisch sein dürfte. [R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen.

A. Sitzung vom 19. October 1868.

1. Der Präsident, Herr Professor Zeuner, begrüsst die Gesellschaft in dem neuen Versammlungslokal zur Meise.

2. Herr Jakob Labhart, Erzieher, von Männedorf, wird als ordentliches Mitglied vorgeschlagen.

3. Herr Prof. Wild, ehemals in Bern, und Herr Kaufmann Kasp. Schinz erklären ihren Austritt aus der Gesellschaft.

4. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss wird im folgenden Hefte nachgeliefert werden.)

5. Der Herr Präsident zeigt an, dass, wegen Verhinderung von Herrn Prof. Bolley, Herr Prof. Escher von der Linth die Gesellschaft in Einsiedeln vertrat.

6. Vortrag von Herrn Prof. Wislicenus:

Derselbe besprach in historischer Uebersicht die bisher aufgefundenen Methoden zu wirklich organischer Synthese, d. h. zum Aufbau complicirterer, kohlenstoffreicherer organischer Verbindungen aus einfacheren, kohlenstoffärmeren, durch Verkettung ihrer Kohlenstoffatome. Diese Methoden stimmen sämmtlich darin überein, dass in den einfacheren Ausgangsprodukten ein Theil der Valenzen der quadrivalenten Kohlenstoffatome durch Abspaltung der an die ersteren angelagerten Elementaratome frei gemacht und so zur Vereinigung miteinander disponirt werden: Die lebende Pflanze zersetzt auf diese Weise unter Vermittlung des Chlorophylls bei Mitwirkung des Sonnenlichtes die einfachsten Oxyde der organischen Elemente unter successiver Abspaltung des Sauerstoffes und damit erfolgender immer weiter gehender Verkettung der Kohlenstoffatome der aufgenommenen Kohlensäure.

Die von den Chemikern eingeschlagenen künstlichen Verfahrenswesen unterscheiden sich von dieser natürlichen Synthese und untereinander nur durch die Mittel, welche zur nöthigen Freimachung der Kohlenstoffvalenzen führen.

Es wurde gezeigt, wie der Zerfall einfacherer Kohlenstoffverbindungen bei blossem Erhitzen, die trockene Destillation, zum Aufbau complicirter zusammengesetzter Körper führen kann, indessen seiner Verwickeltheit wegen sich nicht wohl zu glatten Synthesen benutzen lässt. Weit bessere Dienste leistet manchmal die galvanische Zersetzung organischer Verbindungen. Am leichtesten geschieht indessen der Aufbau complicirter Kohlenstoffmolecüle unter Zuhülfenahme der star-

ken Affinitäten zwischen Metallen und Halogenen oder anderen negativen Radicalen. Wenn daher ein organischer Körper, dessen Kohlenstoff theilweise direct mit einem Metall verbunden ist, mit einem anderen, halogenhaltigen, zusammentrifft, so tritt Metallhaloïd aus, während die betreffenden Stellen der Kohlenstoffcomplexe sich zu einer complicirteren Verbindung aneinander lagern. Diese Methode hat jetzt schon sehr zahlreiche Modificationen.

Zum Schlusse machte der Vortragende noch zwei neue Verfahrungsweisen bekannt. Die eine, von ihm selbst gefundene, beruht auf der Zersetzung von Carbodüren durch fein pulveriges Silber oder Kupfer; die zweite, in Folge der ersteren von den Mitgliedern der Gesellschaft: Dr. Merz und Dr. Weith aufgefundene, auf der Thatsache, dass organische Schwefelverbindungen durch pulveriges Kupfer leicht ihres Schwefels beraubt werden. Mit Hülfe dieser beiden Verfahrungsweisen hat die Aussicht auf zahlreiche neue, willkürliche organische Synthesen, und damit auch die auf Ermittlung der Konstitution zahlreicher organischer Körper eine neue, grossartige Perspective gewonnen.

7. Mittheilungen von Herrn Prof. Kundt:

1. Ueber Spectra von Blitzen. — Bei 3 Gewittern wurden mit einem kleinen Hofmann'schen Spectroscop, à vision directe, von einer grösseren Zahl von Blitzen die Spectren beobachtet.

Es ergab sich, dass die Spectra in 2 Klassen zerfallen. Diejenigen der ersten Klasse bestehen aus hellen Linien, wie sie das Spectrum des elektrischen Flaschenfunken zeigt; sie wurden dann gesehen, wenn ein wirklicher Zickzackblitz (Blitz erster Klasse von Arago) auftrat. — Die Spectren der zweiten Klasse zeigen eine grössere Anzahl schwächerer, ziemlich gleich weit von einander abstehender Banden. Diese Klasse hat anscheinend 2 Unterabtheilungen, es würden nämlich eine Zahl Blitze beobachtet, bei denen nur Banden im Blau und Violet auftraten, und zweitens solche, bei denen

auch Banden im Grün, Gelb und selbst im Roth sich zeigten. Die beiden Arten dieser zweiten Klasse von Spectren stimmen mit denen von Plücker und Hittorf für den Stickstoff gegebenen, und sind die gleichen, die eine elektrische Büschel- oder Glimmentladung in atmosphärischer Luft liefert. Sie wurden jedesmal dann beobachtet, wenn ein sogenannter Flächenblitz, ohne bestimmten Funken (Blitz zweiter Klasse von Arago) auftrat. Es wird daraus geschlossen, dass diese Blitze Glimm- oder vorzüglich Büschelentladungen sind.

Zum Schluss wurde darauf hingewiesen, wie sich dadurch, dass Büschelentladungen stets discontinuirlich sind, und in allen hervorragenden Theilen einer Wolke gleichzeitig erfolgen können, eine Erklärung des Rollen des Donners, das besonders bei den Flächenblitzen auftritt, ergibt. (cf. Pogg. Ann. Bd. 135.)

II. Ueber ein Maximum- und Minimummanometer für die Druckänderungen in tönenden Luftsäulen. — Die Methoden, mit denen man die Stellen der Knoten und Brüche in einer tönenden Luftsäule aufsuchen kann, erlauben nicht die Grösse der Druckänderungen in ersteren zu messen. Der Vortragende zeigt den folgenden zu diesem Zwecke construirten Apparat vor: In der Wand einer Orgelpfeife ist an einer Knotenstelle, am besten am Ende einer gedeckten Pfeife, ein beiderseits offenes Manometer von Glas, gefüllt mit einer gefärbten Flüssigkeit eingesetzt. Vor dem Ende desselben, welches in der Wand sich befindet, ist im Innern der Pfeife ein Blasenventil angebracht. Oeffnet sich dies Ventil nach innen, so tritt beim Tönen so lange Luft aus dem Manometer in die Pfeife bis der Druck der Luft im Manometer gleich ist dem Minimum des Druckes, welches beim Tönen eintritt; wird das Ventil so gelegt, dass es sich nach Aussen öffnet, so tritt Luft in's Manometer bis der Druck hier gleich dem Maximum des Druckes beim Tönen. Das Minimum und Maximum des Druckes beim Tönen wird also durch die Niveaudifferenz der Flüssigkeit im Manometer gemessen. (cf. Pogg. Ann. Bd. 134.)

B. Sitzung vom 2. November 1868.

1. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss wird im folgenden Hefte nachgeliefert werden.)

2. Herr Labhart, Erzieher in Männedorf, wird einstimmig zum ordentlichen Mitglied gewählt.

3. Der Herr Präsident zeigt an, dass zum Zweck der Statutenrevision und einer Besprechung wegen der Vierteljahresschrift in 14 Tagen eine ausserordentliche Hauptversammlung stattfinden werde.

4. Vortrag von Herrn Prof. Cramer:

I. Ueber den sogenannten Föhnstaub aus Bünden vom Januar 1867. — 1) Einen strikten Beweis für den afrikanischen Ursprung dieses theils grauen, theils zimmtfarbenen oder braunen Staubes hat die mikroskopische Untersuchung nicht ergeben. Der letztere ist nicht bloss durchgängig viel feiner, zum Theil auch dunkler gefärbt, als der Saharasand, sondern es weicht auch seine Zusammensetzung wesentlich von der Zusammensetzung der von mir untersuchten Saharasandproben ab. Schon die unorganischen Bestandtheile dieses Föhnstaubes einerseits und des Saharasandes andererseits zeigen keine sehr grosse Uebereinstimmung; mehrere Organismen, die vielleicht der Sahara eigenthümlich sind, habe ich in den Schneerückständen nicht gefunden. Polythalamien, die im Saharasand in ausserordentlicher Menge auftreten, fehlten in den verschiedenen Proben des Föhnstaubes gänzlich und eine Reihe für diese Schneerückstände charakteristischer Diatomaceen waren hinwiederum im Saharasand nicht aufzufinden.

2) Ein direkter Beweis für den amerikanischen Ursprung dieses Föhnstaubes hat sich ebenfalls nicht ergeben: Amerikanische Charakterformen wurden nirgends gefunden.

3) Gleichwohl ist eine verwandtschaftliche Beziehung dieses Staubes zu den von Ehrenberg als Passatstaub bezeichneten meteorischen Niederschlägen nicht zu verkennen. Dort wie hier bilden gewisse Melosiren oder Gallionellen, Eunotien,

Discopleen, Pinnularien charakteristische, bei sorgfältiger Untersuchung nicht zu übersehende Mischungsbestandtheile.

4) Es war der Bündnerstaub vom Jahr 1867 an beigegemengten pflanzlichen Weichtheilen, wie es scheint, theilweise reicher, an Diatomaceen und Phytolitharien aber sowohl mit Rücksicht auf Zahl der Arten, als Individuen ungleich ärmer, als die meisten von Ehrenberg untersuchten meteorischen Staubproben. Daher mag es kommen, dass gar keine amerikanische Characterformen von mir beobachtet wurden.

II. Ueber die in der Nacht vom 16. auf den 17. Februar 1858 in unsern Centralalpen gefallene röthlich-braune Substanz. — Eine nochmalige mikroskopische Untersuchung dieser Substanz, die früher von Herrn Prof. Heer mit einem Ausbruch des Vesuv in Beziehung gebracht worden, hat gezeigt, dass auch hier dieselben Melosiren oder Gallionellen, Eunotien, Discopleen und Pinnularien wie im Bündnerstaub vorkommen. Es ist daher auch diese Substanz als dem Ehrenberg'schen Passatstaub verwandt zu bezeichnen.

III. Meteorstaub von St. Denis du Sig, Provinz Oran, Algier, gefallen am 15. November 1867. — Er ist viel grobkörniger als der Staub aus Bünden und den Centralalpen, enthält Gyps, sehr viele und grosse Polythalamien, dagegen keine Spur jener Melosiren etc. und stammt nach allem ohne Zweifel aus der afrikanischen Wüste. Mit Rücksicht auf den auffallenden Reichthum dieses Staubes an Polythalamien überhaupt und namentlich auch an grossen Formen, sowie auf die Thatsache, dass Ehrenberg am meisten und besonders die grössten Polythalamien nicht in solchen Staubarten gefunden hat, die in grösster Nähe von Amerika gesammelt wurden, sondern im Gegentheil in denjenigen, die relativ nahe bei Afrika niederfielen, scheint die Vermuthung gerechtfertigt zu sein, es möchten dem sogenannten Passatstaub unter Umständen doch auch Saharabestandtheile beigegemengt sein, namentlich die Polythalamien in der Regel aus der Sahara, wo sich thatsächlich ungeheure Mengen in freiem, leicht beweglichem

Zustand vorfinden, abzuleiten seien, mit andern Worten: Saharaluftströme zu uns gelangen können. Man ist sogar versucht, selbst mit Rücksicht auf den Bündnerstaubfall vom vorigen Jahr, trotz des ungünstigen mikroskopischen Befundes, an dergleichen zu denken, wenn man den grossen Gypsgehalt des von dem Staube abfiltrirten Schneewassers in's Auge fasst. (Siehe in Bd. 4 der schweiz. met. Beob.: Der sog. rothe Schnee vom 15. Januar 1867, von Dr. Killias.

Ausführlichere Mittheilungen werden im 5. Bande der schweiz. meteorologischen Beobachtungen erscheinen.

5. Mittheilungen von Herrn Prof. Kundt:

I. Ueber die Erzeugung stehender Schwingungen und Klangfiguren in elastischen und tropfbaren Flüssigkeiten durch feste tönende Platten.

Die von Savart auf tönenden Platten beobachteten Klangfiguren, die auftreten, wenn man statt Sand ein leichteres Pulver, z. B. Lycopodium anwendet, rühren, wie Faraday gezeigt hat, her von Luftströmen, die von den Knotenlinien nach den Vibrationscentren der Platte gehen. Der Vortragende erläutert und zeigt durch den Versuch, dass unter dem Einfluss einer schwingenden Platte nicht nur Strömungen, sondern regelmässige stehende Schwingungen der Luft oder einer Flüssigkeit eintreten können.

Wenn eine schwingende Klangscheibe sich in der Entfernung einiger Millimeter über oder unter einer ruhenden Platte befindet, so dass durch beide gewissermaassen eine Luftplatte mit offenen Rändern eingeschlossen wird, so geräth beim Tönen der Klangscheibe diese Luftplatte in stehende Schwingung. Die Form dieser stehenden Schwingung kann man durch die von derselben zu bildenden Luftklangfigur erkennen. Man bringt zu dem Ende die tönende Platte über der ruhenden an und streut auf diese ein leichtes Pulver, Korkfeilicht oder dergl. Beim Tönen der obern Scheibe bildet sich dann auf der untern ruhenden eine Luftklangfigur, die zu der Klangfigur der schwingenden Platte in gewissem Sinne

complementär ist. Unter den Vibrationscentren der obern Platte bleibt das Pulver auf der untern ruhen, unter den Knotenlinien der obern wird es bewegt und bildet scharfe parallele Rippungen.

Die stehende Schwingung und Klangfigur tritt ebenso ein, wenn sich statt Luft eine tropfbare Flüssigkeit zwischen den beiden Platten befindet. (cf. Monatsberichte der Berlin. Akademie. Februar 1868.)

II. Ueber die Schwingungen der Luftplatten. (Vergl. die im folgenden Hefte erscheinende betreffende Abhandlung.)

C. Sitzung vom 23. November 1868.

(Ausserordentliche Hauptversammlung.)

1. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss wird im folgenden Hefte erscheinen.)

2. Berathung über den gedruckten Statutenentwurf. Derselbe wird mit geringen Abänderungen angenommen.

Während der Diskussion sprach Herr Prof. Heer sein Bedauern darüber aus, dass die naturforschende Gesellschaft ausserhalb der Stadt Zürich so wenig Interesse finde. Zur Berathung darüber, wie diesem Uebelstande abgeholfen werden könnte, wurde auf den Antrag von Herrn Prof. Mousson eine Commission aus 3 Mitgliedern ernannt und in dieselbe gewählt: Herr Prof. Heer, Prof. Mousson und Dr. Schoch.

3. Berathung über die Vierteljahrsschrift. Die Gesellschaft beschliesst:

1) Auf Antrag des Comité: die Vierteljahrsschrift in keiner Weise zu vergrössern.

2) Entgegen dem Antrag des Comité: die Anschaffung der Vierteljahrsschrift für die ordentlichen Mitglieder nicht obligatorisch zu machen und den Jahresbeitrag nicht zu erhöhen.

3) Auf Antrag von Herrn Prof. Wolf: die Vierteljahrsschrift in Zukunft (d. h. mit Beginn des Jahrganges 14 von 1869) allen ordentlichen Mitgliedern, auch denjenigen, die einen Jahresbeitrag von bloss 10 Fr. zahlen, unentgeltlich zu-

kommen zu lassen, — den Preis der frühern Jahrgänge aber für die ordentlichen Mitglieder (wenigstens einstweilen für die während dem Jahre 1869 eingehenden Bestellungen) auf 1 Fr. pro Band herabzusetzen. Der Buchhändlerpreis wird auf 1 Thlr. pro Band, für die alten Jahrgänge auf $\frac{1}{2}$ Thlr. pro Band reduzirt.

Die Berathung über die übrigen Anträge des Comité wird wegen vorgerückter Zeit auf die nächste Sitzung verschoben.

4. Herr Prof. Hermann meldet sich zur Aufnahme als ordentliches Mitglied.

5. Der Herr Präsident zeigt an, dass die verschiedenen Commissionen in der letzten Comité Sitzung bestätigt, resp. ergänzt worden.

[C. Cramer.]



Ueber die Schwingungen der Luftplatten.

Von

August Kundt.

Die Schwingungsgesetze sind für den Fall, dass die schwingende Substanz vornehmlich nach einer Richtung ausgedehnt ist, seit längerer Zeit untersucht und mit einiger Vollkommenheit bekannt, mag die schwingende Substanz eigene Elastizität besitzen (feste Stäbe); mag ihr dieselbe durch Spannung ertheilt sein (Saiten), oder mag sie tropfbar oder elastisch flüssig sein (zylindrische Flüssigkeits- und Luftsäulen). Ist der schwingende Körper vornehmlich nach zwei Dimensionen ausgedehnt, bildet derselbe also eine Fläche, so sind die Schwingungsformen und Gesetze nur untersucht, wenn diese Fläche eine feste Platte oder eine gespannte Membran ist. In beiden Fällen können wir von der grossen Mannigfaltigkeit der möglichen Schwingungsformen nach Chladni's Entdeckung durch aufgestreuten Sand eine Anschauung gewinnen. Es ist von vornherein klar, dass ebenso wie feste Platten und Membranen auch Platten oder Scheiben von tropfbaren oder elastisch flüssigen Substanzen eine Reihe von Schwingungsformen müssen annehmen können. So scheinbar nahe aber der Schritt von den Chladnischen Klangscheiben zu den Luft- oder Flüssigkeitsklangscheiben liegen mag, ist derselbe bisher nicht gethan, weil man einerseits kein Mittel besass, die verschiedenen Schwingungsformen bei Luft und

Flüssigkeiten hervorzurufen, andererseits keines, dieselben dem Auge sichtbar zu machen.

Im Folgenden wird gezeigt, wie bei Platten von elastisch-flüssiger Substanz, also bei „Luftplatten“ oder „Luftklangscheiben“ die verschiedenen Schwingungsformen mit Leichtigkeit hervorgerufen und dem Auge durch Pulver sichtbar gemacht werden können. Bei tropfbaren Flüssigkeiten sind meine Versuche bisher stets misslungen.

Die „Luftplatten“ bieten dem Experiment wie der Theorie das gleiche weite Feld, wie die Chladnischen Klangscheiben und die Membranen. Es ist mir daher bisher nicht möglich gewesen, auch nur einigermaßen den Gegenstand zu umfassen oder zu erschöpfen. — Ich beschränke mich daher darauf, ausser der Methode, wie die Schwingungsformen der Luftplatten hervorgerufen werden, eine allgemeine Charakteristik derselben und der zugehörigen Luftklangfiguren zu geben, und schliesslich mit kurzen Worten auf die Theorie der Schwingungen, die in mancher Hinsicht keine zu grossen Schwierigkeiten zu bieten scheint, hinzuweisen.

1. Die Begrenzungen der Luftplatten.

Eine Luftplatte soll im Allgemeinen ein Luftvolumen genannt werden, welches zwischen zwei gleich grossen, festen, einander parallelen Scheiben sich befindet, deren Abstand von einander gegen ihre Ausdehnung klein ist. Der Abstand der festen begrenzenden Platten von einander, d. i. die Dicke der Luftplatte, betrug bei den folgenden Versuchen zwischen 3 und 20^{mm}. Ebenso wie eine in einem Rohr eingeschlossene Luftsäule entweder mit offenen

oder mit gedeckten Enden schwingen kann, kann eine Luftplatte entweder mit offenem Rande oder mit geschlossenem Rande schwingen. Im ersten Fall ist die Luft der Luftplatte mit der äusseren Luft in Verbindung, im zweiten ist sie von derselben ganz abgeschlossen.

Eine Luftplatte mit offenem Rande erhält man am einfachsten, indem man auf die äussersten Ecken einer horizontal gelegten festen Scheibe, am besten einer dicken Spiegelglasscheibe, 3 oder 4 Stückchen Kork von der Höhe, die man der Dicke der Luftplatte geben will, befestigt und auf diese Korkstückchen die zweite gleich grosse feste Scheibe legt. — Für genauere Versuche ist es nöthig, die untere Glasscheibe auf ein Stativ mit einem kleineren Tischchen zu bringen, damit der Rand der Luftplatte nach oben und unten gleich offen ist. Legt man die untere Glasscheibe direkt auf einen grösseren Tisch, so bildet dieser die Fortsetzung der Glasscheibe und der Rand der Luftplatte ist nach unten nicht völlig frei und offen. — Wenn es sich nicht um genaue Untersuchung der Schwingungsformen handelt, ist die Modifikation, die der offene Rand durch die Tischplatte erleidet, natürlich ohne Bedeutung.

Für eine Luftplatte mit geschlossenem Rande bedarf es eines festen Rahmens von der betreffenden Form, der zwischen die beiden Glasscheiben gelegt wird. Die Ränder des Rahmens müssen da, wo sie die Glasplatten berühren, zum luftdichten Verschluss mit Leder oder Tuch überzogen sein. Solcher Rahmen kann man leicht eine Anzahl aus Holz oder dicker Pappe von verschiedenen Formen und Dicken

anfertigen lassen, die dann beliebig zwischen zwei grössere Glasplatten gelegt werden. Um einen völlig sicheren Verschluss der Luftplatte an den Rändern zu erhalten, ist es für genauere Versuche gut, die beiden Glasscheiben auf irgend eine Weise auf den Rand aufzupressen; wie dies in einfacher Weise geschehen kann, ist weiter unten beschrieben.

2. Die Erregung der Schwingungen der Luftplatten.

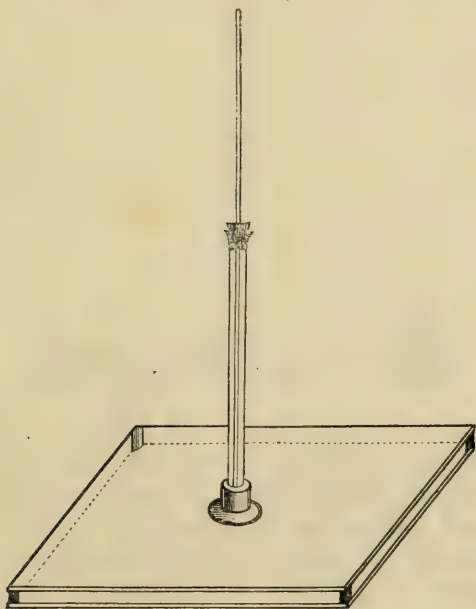
Es ist mir bisher nicht gelungen, eine Luftplatte auf irgend eine Art anzublasen, wie wir die cylindrischen Luftsäulen anblasen, ich zweifle indess nicht, dass es später gelingen wird, ein geeignetes Luftplattenmundstück zu konstruiren. — Zur Zeit muss man sich begnügen, die verschiedenen Schwingungen einer Luftplatte durch Mitschwingen auf andere Töne zu erregen. Auch die Schwingungen der Membranen rufen wir ja durch Mitschwingen auf Stimmgabel- oder Orgelpfeifentöne hervor.

Als erregende Töne für Luftplatten bieten sich am geeignetsten die Longitudinaltöne geriebener Stäbe oder Röhren. Ich habe früher¹⁾ gezeigt, wie durch den Longitudinalton einer geriebenen Glasröhre eine cylindrische Luftsäule in energische Schwingungen versetzt werden kann. Die gleiche Methode ist für die Luftplatten anwendbar. Die obere Glasscheibe, welche die Luftplatte begrenzt, muss zu dem Ende mit einem etwa 10 bis 20^{mm} weiten runden Loch versehen sein. Gerade über dies Loch wird das Ende einer ebenso wie früher mit einem Kork versehenen

¹⁾ Pogg. Ann. Bd. CXXVII, pag. 497—523.

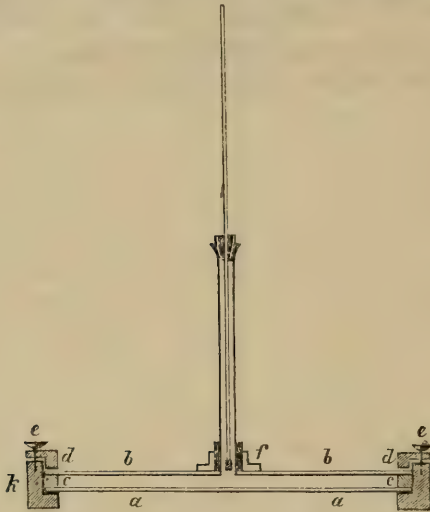
vertikal gehaltenen Glasröhre gebracht. Wird die letztere in der Mitte gehalten, auf ihren tiefsten Ton angerieben, und entspricht dieser Ton einem der Töne der Luftplatte, so geräth diese in lebhaftere Mitschwingung. Man erkennt dies daraus, dass leichtes Pulver, welches in die Luftplatte gestreut ist, stark bewegt wird. Um die longitudinal tönende Röhre bequem über dem Loch zu halten, kann man dieselbe entweder in ein Stativ klemmen, oder man verfährt, und das ist das einfachste, folgendermassen.

Auf die obere Glasplatte ist, wie Fig. 1 (eine



quadratische offene Luftplatte) zeigt, ein die Oeffnung, die sich in der Mitte der Scheibe befindetet, umschlies-

sende Messingfassung gekittet von etwa 20—30^{mm} Höhe und 20—40^{mm} Weite. In den emporstehenden runden Messingcylinder kann mit einem Kork ein Glasrohr, welches etwa die Weite des Loches hat, vertikal eingesetzt werden. In dies Glasrohr wird die longitudinal tönende Röhre mit einem in ihrer Mitte befindlichen Kork eingesetzt, wie bei den frühern Apparaten für tönende Luftsäulen.¹⁾ In Fig. 2 ist die



Anordnung noch im Querschnitt für eine Luftplatte mit geschlossenem Rand gezeichnet. Die Glasplatte *a* ist in einem viereckigen Kasten ohne Boden eingelegt, auf dieselbe ist der die Luftplatte umschliessende Rahmen *cc* gelegt und auf diesen die zweite Glasscheibe *b*. Diese wird durch einen viereckigen

¹⁾ Pogg. Ann. Bd. CXXVII, Taf. V, Fig. 6.

Rahmen *dd* mittelst vier Schrauben *ee*, die in den äusseren Kasten gehen, fest auf die obere Glasscheibe gepresst, so dass die Luftplatte an den Rändern fest zusammengehalten wird. Die Befestigung des tönenden Rohres auf der obern Glastafel ist aus der Figur ohne Weiteres ersichtlich.

Statt des Rahmens *cc* kann auch jeder beliebige kleinere Rahmen zwischen die Glasscheiben gebracht werden, sodass bei hinreichend kleinen Rahmen der Erregungspunkt *f* nicht immer in die Mitte, sondern an jede Stelle der Luftplatte gebracht werden kann. Ich bemerke nur noch, dass sowohl eine offene wie geschlossene Luftplatte nicht nur durch ein Loch in der obern Glasscheibe, sondern auch von irgend einer Stelle des offenen oder geschlossenen Randes, also von der Seite her erregt werden kann.

Damit eine Luftplatte nun zu einem ihrer Eigentöne erregt werde, ist es nöthig, dass der Ton der geriebenen Glasröhre möglichst genau mit dem betreffenden Ton derselben stimme. Es wäre daher nöthig, die longitudinal tönende Röhre beliebig zu verstimmen. Wenn es nun auch möglich ist, wenigstens in gewissen Grenzen mittelst verschiebbarer metallener Ansatzstücke den Ton zu ändern, so habe ich es doch am Bequemsten gefunden, eine Glasröhre so lange durch Abbrechen ganz kleiner Stückchen zu verkürzen, bis der Ton derselben mit einem der Töne der Luftplatte übereinstimmt. Man verschafft sich auf diese Weise leicht eine Zahl von Röhren für die verschiedenen Töne derselben Luftplatte. Ob der erregende und der zu erregende Ton der Luftplatte genügend mit einander stimmen, wird dadurch erkannt,

ob Pulver, welches in die letztere gestreut ist, eine deutliche regelmässige Klangfigur bildet. Als Pulver, welches recht gleichmässig auf die untere Glasscheibe zu sieben ist, wendet man entweder Lycopodium, feine Kieselsäure oder Korkfeilicht an. Lycopodium gibt die Figuren oft nicht deutlich, Kieselsäure gibt nur gute Figuren, wenn sie sehr trocken ist, mit feinem Korkfeilicht entstehen die Figuren ganz sicher. — Jede Klangfigur muss schon nach kurzem Reiben der longitudinal tönenden Röhre auftreten, muss scharf und regelmässig sein, und darf ihre Form bei weiterem Tönen nicht merklich ändern. Ist sie entschieden unsymmetrisch und ändert sie bei längerem Tönen ihre Form, so darf man annehmen, dass der Ton der geriebenen Röhre nicht genügend mit einem Ton der Platte stimmt. Diese letztere gibt dann nicht einen Eigenton, d. h. Ton stärkster Resonanz, sondern dieselbe wird nur durch einen starken Zwang zu einer ihr fremden Bewegung gebracht. Wenn man aber auch einmal den Longitudinalton einer Röhre in Uebereinstimmung mit einem Eigenton der Luftplatte gebracht hat, so tritt dieser und damit die zugehörige Klangfigur nur auf, wenn der stossende Kork am Ende der Röhre sich in der geeigneten Lage zu dem Loch in der obern Glasscheibe befindet. Je nach dem Ton und der erregenden Röhre muss das mit dem Kork verschlossene Ende der Röhre bald in dem Loch, bald dicht, bald in grösserer Entfernung über demselben sich befinden. Man ermittelt die richtige Stellung leicht, indem man das tönende Rohr in dem Kork, durch den dasselbe in dem weiteren Rohr befestigt ist, etwas auf- und niederschiebt.

Endlich will ich noch die Bemerkung hinzufügen, dass, um die entstehenden Klangfiguren sofort deutlich zu erkennen, es vortheilhaft ist, den Grund, auf dem sie gesehen werden, schwarz zu wählen. Ich überziehe daher die untere Glasscheibe der Luftplatte auf ihrer unteren Seite mit schwarzem Firniss, oder lege unter dieselbe eine mit schwarzem Papier überzogene Pappe.

3. Allgemeine Charakteristik der Schwingungsformen und Klangfiguren der Luftplatten.

Es sind von mir bisher nur einigermassen die Schwingungen der kreisrunden, elliptischen und quadratischen Luftplatten untersucht. Um eine Vorstellung von den übrigens in grosser Zahl erhaltenen Klangfiguren zu geben, sind in den Figuren 3 bis 7 eine Figur einer elliptischen und vier Klangfiguren einer quadratischen Scheibe gezeichnet. An den Stellen, die in den Figuren weiss geblieben, blieb beim

Fig. 3.

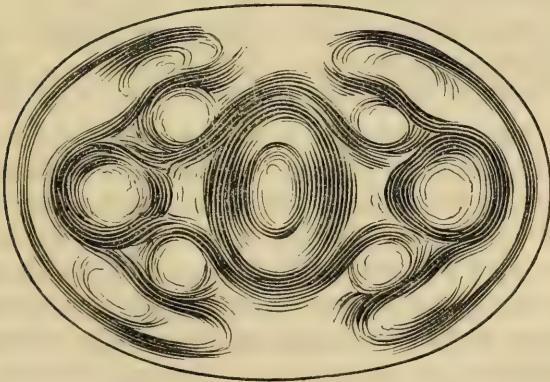


Fig. 4.

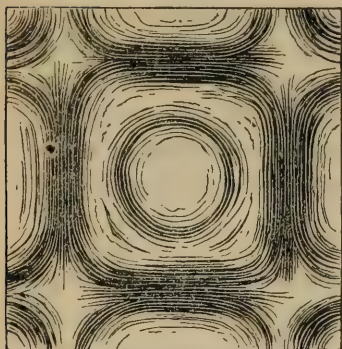


Fig. 5.

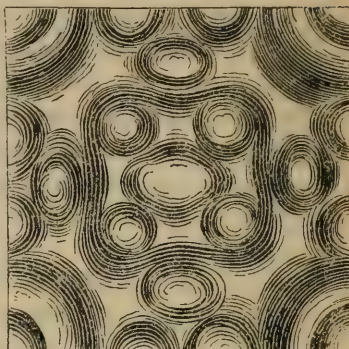


Fig. 6.

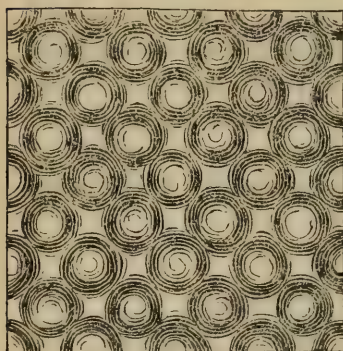


Fig. 7.



Tönen der Staub ruhen, an den andern Stellen bildete er die in den Figuren gezeichneten Rippungen. Alle vier Schwingungen sind in der Mitte erregt und Fig. 3 bis 6 gehören Luftplatten mit geschlossenem Rande zu, Fig. 7 einer Luftplatte mit offenem Rande. Bevor wir auf eine nähere Betrachtung der Figuren eingehen, ist es aber nöthig, ein allgemeines Resultat der Untersuchung anzuführen. So weit die Versuche

reichen, hat sich ergeben, was übrigens zu erwarten war, dass die Töne einer Luftplatte unabhängig sind von der Dicke derselben. Eine Luftplatte von gleicher Grösse sprach bei einer Dicke zwischen 3 und 20^{mm} auf die gleichen longitudinal tönenden Röhren an und gab für die verschiedenen Dicken die gleichen Klangfiguren.

Was nun die Rippungen anlangt, die in den letzteren gezeichnet sind, so habe ich schon früher angeführt und gezeigt, dass dieselben in einer tönenden Luftmasse immer da auftreten, wo eine hin- und hergehende Bewegung der Luft vorhanden ist, also wo, wie wir sagen, ein Bauch sich befindet, und dass die Richtung dieser Rippen immer senkrecht ist zu der Bewegung der Luft. An den Knotenstellen einer schwingenden Luftsäule, an denen keine Bewegung, wohl aber Dichtigkeitsänderungen stattfinden, fehlen dagegen die Rippen stets. In unsern Klangfiguren zeigen uns also die Rippungen erstens die Stellen an, an denen Bewegung der Luft überhaupt statt hat, dann geben sie uns aber durch ihre Richtung auch noch die Richtung dieser Bewegung zu erkennen.

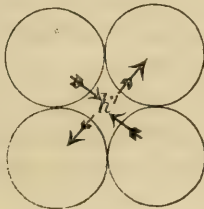
Die entstandenen Rippungen oder Schichtungen geben uns mithin ein ziemlich klares Bild von der Bewegung der Luft in den tönenden Luftplatten. Von den Stellen, an denen der Staub liegen bleibt, wissen wir zunächst nur, dass dort keine Bewegung stattfindet, es können dort aber sehr wohl und werden im Allgemeinen nach unserer Kenntniss der schwingenden Luftsäulen Dichtigkeitsänderungen vorhanden sein. In den tönenden cylindrischen Luftsäulen sind die Stellen, an denen keine Bewegung vorhanden ist, die Knotenpunkte, stets Stellen des wechselnden

Druckes oder der wechselnden Dichtigkeit. Eine einfache Betrachtung lehrt, dass dies für unsere Luftplatten nicht mehr allgemein gültig sein kann. Es lassen sich vielmehr die Stellen, an denen keine Bewegung stattfindet, an denen also in den Klangfiguren der Staub ruhen blieb, in zwei Klassen theilen. Bei der ersten Klasse von Ruhestellen, die wir Knoten erster Ordnung oder einfache Knoten nennen wollen, findet zwar keine Bewegung, wohl aber finden Dichtigkeitsänderungen statt, wie in den Knoten einer Orgelpfeife. Bei der zweiten Klasse von Ruhestellen ist keine Bewegung und zugleich keine Aenderung der Dichtigkeit der Luft vorhanden; wir wollen diese Ruhestellen Knoten zweiter Ordnung oder doppelte Knoten nennen. Um das Vorhandensein der beiden Arten von Knoten zu erkennen, genügt ein Blick auf die in Fig. 6 gezeichnete Klangfigur. In Fig. 6 ordnet sich das Pulver um einzelne Punkte in sehr regelmässigen konzentrischen Kreisen; in der Mitte dieser Kreise befindet sich eine Ruhestelle. Diese Ruhestelle muss nothwendig ein einfacher Knoten sein, denn die Bewegung der Luft geht von allen Seiten radial zu diesem Punkte hin oder von ihm fort. Es muss also nach einander in jedem Mittelpunkt der Rippungen Verdichtung oder Verdünnung herrschen. Da die Rippungen ganz kontinuierlich um den betrachteten Punkt gehen, kann nicht etwa ein Theil der Luft zu dem Mittelpunkt radial hinströmen, während gleichzeitig auf einer andern, z. B. der entgegengesetzten Seite ein Theil radial fortströmt, sodass also in dem Mittelpunkt trotzdem immer Atmosphärendruck bliebe; wäre ein gleichzeitiges Hin- und Wegströmen der

Luft vorhanden, so müssten nothwendig zwischen diesen beiden Luftmassen die konzentrischen Rippen irgendwo unterbrochen sein. Alle die von konzentrischen Rippen umgebenen Punkte in unserer Fig. 6 sind also einfache Knoten. Vier solcher einfacher Knoten mit ihren umgebenden Bäuchen schliessen aber zwischen sich noch eine Ruhestelle ein, die von vier Gruppen kreisbogenförmiger Rippen umschlossen ist. Diese Ruhestellen sind Knoten zweiter Ordnung oder Doppelknoten. Betrachtet man nämlich einen Zeitpunkt, in dem in einem der vier umgebenden einfachen Knoten ein Maximum der Verdichtung herrscht, so muss in den beiden dem betrachteten Knoten benachbarten einfachen Knoten ein Maximum der Verdünnung sein. Es bedarf dies keiner weiteren Begründung; es ist ganz ohne weiteres klar, dass in zwei benachbarten einfachen Knoten, die durch einen einfachen Bauch getrennt sind, entgegengesetzte Phasen sein müssen. Es muss also in dem vierten einfachen Knoten, der um den fraglichen Doppelknoten herumliegt, wieder ein Maximum der Verdünnung sein.

Die beistehende Figur zeigt durch + und - die Dichte der Luft und durch die Pfeile die zugehörige Bewegung derselben an. Statt der grösseren Zahl von konzentrischen Rippungen ist um jeden der vier einfachen Knoten nur ein einziger Kreis gezeichnet.

Fig. 8.



Man erkennt nun sofort, dass in dem Punkt in der Mitte k'' , der von den vier konvexen Kreisbogen eingeschlossen ist, eine Dichtigkeitsänderung nicht eintreten kann. Soviel Luft, als von zwei Seiten zu dem Punkt k'' bewegt wird, wird nach zwei andern Richtungen von demselben fortbewegt. Dasselbe gilt für den ganzen Verlauf der Schwingung. Also ist im Punkt k'' keine Bewegung und auch keine Dichtigkeitsänderung.

Es kam mir zunächst nur darauf an, das Vorhandensein dieser doppelten Knoten in ihrer einfachsten Form zu zeigen. Wenn auch nicht so klar und leicht wie in Fig. 6, kann man dieselben in fast allen Klangfiguren der Luftplatten auffinden. Dieselben sind meist schon deutlich dadurch charakterisirt, dass sie nicht von geschlossenen Rippungskurven umgeben sind, sondern von mehreren Parthien von Rippungen, die dem fraglichen Doppelknoten ihre konvexen Seiten zukehren. Es können übrigens auch Klangfiguren vorkommen, bei denen die Doppelknoten ganz fehlen, so bei einer kreisrunden Scheibe, wenn bei derselben nur konzentrische Rippen auftreten.

Was die Bezeichnung einfache und doppelte Knoten anlangt, so rechtfertigt sich dieselbe in Rücksicht auf analoge Erscheinungen bei den tönenden festen Platten und Membranen. Auf einer festen Klangscheibe oder Membran ist zwar die Bewegung in einer Knotenlinie Null, die Tangente des Winkels, den die Platte in jedem Moment mit ihrer ursprünglichen Gleichgewichtslage macht, ein Maximum. An einem Punkte aber, in dem sich auf der Membran zwei Knotenlinien schneiden, liegen die Krümmungsradien der Platte

stets nach entgegengesetzten Richtungen und die Tangentialebene in dem Schnittpunkt der beiden Knotenlinien fällt stets zusammen mit der Ruhelage der Platte. Ein solcher Schnittpunkt, der zwei Knotenlinien angehört, wird geeignet ein doppelter Knotenpunkt genannt. — Was bei den Membranen für die Neigung der Tangentialebene gilt, gilt bei den Luftplatten für die Dichtigkeitsänderungen. In einem Doppelknoten haben wir also gewissermassen zwei Bewegungszustände, die aber entgegengesetzte Phase haben.

Vergleichen wir aber im Allgemeinen die Klangfiguren der Luftplatten mit den Klangfiguren der Chladnischen Scheiben oder der Membranen, so tritt uns eine auffällige Verschiedenheit entgegen. Während auf festen Klangscheiben oder Membranen die Ruhestellen immer kontinuierliche Linien sind, die die Bewegungsstellen umschliessen, und während die Maxima der Bewegung meist einzelne isolirte Punkte in den umschlossenen Räumen sind, sehen wir bei den Klangfiguren* der Luftplatten gerade das Gegentheil. Die Stellen der Ruhe, die einfachen, wie die doppelten Knoten, sind fast immer oder wenigstens sehr häufig einzelne isolirte Punkte, und zwischen ihnen ziehen sich die Rippungen, die Stellen der Maxima der Bewegung, in längeren Linien hindurch. Es ist dies ein charakteristischer Unterschied der Klangfiguren und Schwingungsformen fester Platten und derjenigen der Luftplatten.

Wie bereits angedeutet, sind meine Untersuchungen über die Luftplatten noch nach jeder Richtung unvollständig, und wenn ich auch schon eine grosse

Zahl von Klangfiguren gezeichnet habe, die dieser Mittheilung nicht wohl alle beigefügt werden konnten, die auch bereits manches Eigenthümliche erkennen lassen, so bleibt doch selbst für die einfachsten Fälle noch so viel zu thun, dass die Arbeit eines Einzelnen wohl überhaupt eine gründliche Erschöpfung des Gegenstandes nicht schnell liefern kann.

Hierin mag es seine Entschuldigung finden, dass ich diese ersten Anfänge in ihrer Unvollständigkeit veröffentliche. Vielleicht dürfte es sogar der Theorie eher als dem Experiment gelingen, unseres Gegenstandes Herr zu werden. — Werfen wir zum Schluss noch einen kurzen Blick auf die erstere.

Zur Theorie der Schwingungen der Luftplatten.

Die allgemeine Gleichung für die Schallbewegung der Luft

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = a^2 \left(\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2} \right)$$

wird uns die Bewegung in einer unendlich dünnen Luftplatte geben, wenn wir $z = 0$ setzen, also

$$(1) \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} = a^2 \left(\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} \right)$$

wo die Geschwindigkeiten eines Theilchens nach der x und y Achse sind: (2) $u = \frac{d\varphi}{dx}$, $v = \frac{d\varphi}{dy}$ und die

Verdichtung (3) $s = -\frac{1}{a^2} \frac{dy}{dt}$.¹⁾

Nehmen wir an, dass die Dicke unserer Luftplatte wenigstens in gewissen Grenzen wirklich ohne jeden Einfluss auf die Schwingungsform ist, so ist für irgend eine bestimmte Luftplatte, wenn wir von den

¹⁾ Poisson, Mechanik. Bd. II.

Anfangsbedingungen absehen, die Gleichung (1) mit Berücksichtigung der betreffenden Grenzbedingungen zu integrieren, und wir würden damit Schwingungsformen und Töne der Luftplatte erhalten.

Was nun die Grenzbedingungen anlangt, so wären als solche für eine Luftplatte mit geschlossenem Rande einzuführen, dass die Komponente der Geschwindigkeit nach der Normale der Randbegrenzung am Rande immerwährend Null sei. Für eine Platte mit offenem Rande kann man als erste und hinreichende Näherung nehmen, dass die Verdichtung am Rande konstant Null sei, also $s = -\frac{1}{a^2} \frac{d\varphi}{dt} = 0$. Es wäre also am Rande φ von t unabhängig. Desshalb braucht φ indess nicht am Rande überhaupt Null zu sein, es kann dort sehr wohl eine Funktion von x und y sein. Ueber φ können wir, da dasselbe eine einfache physikalische Bedeutung nicht hat, direkt Nichts aussagen. Gesetzt aber, es sei für eine offene Luftplatte φ am Rande keine Funktion von x und y , sondern unabhängig von denselben und gleich 0, es sei wenigstens dieser Fall möglich, so ergibt sich eine sehr einfache Beziehung der Schwingungen einer Luftplatte mit offenem Rande zu einer Membran von gleicher Form.

Die Differentialgleichung für eine schwingende Membran ist ¹⁾

$$\frac{d^2w}{dt^2} = c^2 \left(\frac{d^2w}{dx^2} + \frac{d^2w}{dy^2} \right)$$

mithin von der gleichen Form, wie die Differentialgleichung für eine Luftplatte. In der Gleichung be-

¹⁾ Cf. Lamé: Leçons sur l'élasticité des corps solides, pag. 115.

deutet w die Entfernung eines Theilchens aus seiner Gleichgewichtslage und c ist eine Konstante. — Die Grenzbedingung für die Membran ist $w = 0$. Gilt also auch für unsere Luftplatte mit offenem Rande die Grenzbedingung $\varphi = 0$, so sind, immer abgesehen von den Anfangsbedingungen, die Integrale der beiden Gleichungen genau identisch; an die Stelle des w , also der Entfernung eines Theilchens bei der Membran aus seiner Gleichgewichtslage, ist für die Luftplatte φ getreten. Da φ physikalisch in Bezug auf die Schwingung nicht direkt interpretirbar ist, so ist die Identität der Lösungen zunächst nur eine mathematische. An den Stellen, an denen bei der Membran bei einer bestimmten Schwingungsart $w = 0$, ist bei unserer Luftplatte mit offenem Rande $\varphi = 0$, wo auf der Membran $w = \text{Maximum}$, ist in der Luftplatte $\varphi = \text{Maximum}$.

Wenn nun aber φ in Bezug auf einen Punkt constant gleich 0 ist, so ist also hier φ von der Zeit unabhängig, d. h. $\frac{d\varphi}{dt} = 0$, also ist auch $-\frac{1}{a^2} \frac{d\varphi}{dt} = s = 0$, also die Verdichtung gleich Null.

Wenn ferner φ für einen Punkt x und y ein Maximum, so ist $\frac{d\varphi}{dx} = 0$, $\frac{d\varphi}{dy} = 0$, also $\frac{d\varphi}{dx} = u = 0$; $\frac{d\varphi}{dy} = v = 0$, mithin sind die Geschwindigkeiten des Theilchens gleich Null.

Es ergibt sich also das Resultat:

An den Punkten, an denen auf der Membran $w = 0$, also an den Knoten, sind in unserer Luftplatte keine Verdichtungen, also keine einfachen Knoten, da $\frac{d\varphi}{dt} = 0$. Es sind hier entweder Stellen

der Bewegung, und zwar wie leicht zu zeigen, Maxima der Bewegung, oder die von uns früher sogenannten doppelten Knoten.

An den Vibrationsmaximis der Membran für die $w = \text{Maximum}$, ist in unserer Luftplatte $u = 0$

$$v = 0,$$

also keine Bewegung, wir haben also hier Knotenpunkte.

Der Schwingungszustand der Luftplatte ist genau der entgegengesetzte von dem der Membran. Wo auf der Membran Ruhe, ist in der Luftplatte Bewegung und umgekehrt.

Wir sehen also hier theoretisch erklärt, worauf oben hingewiesen wurde, dass nämlich in der Luftplatte die Stellen der Ruhe meist einzelne Punkte, die Stellen der Maxima der Bewegung Linien sind im geraden Gegensatz zu den Klangfiguren der Membranen. Man sieht auch, wie sich wirklich die Schnittpunkte zweier Knotenlinien den doppelten Knoten unserer Luftplatte werden entsprechen müssen oder wenigstens entsprechen können.

Unsere Zusammenstellung der Schwingungen der Membranen und Luftplatten gilt aber nur für den Fall, dass der Rand der Luftplatte offen, und dass an diesem Rande überall $\varphi = 0$.

Für einen geschlossenen Rand einer Luftplatte tritt eine Grenzbedingung ein, für die wir bei einer Membran keine analoge aufstellen können. Diese Luftplatten müssen also einer speziellen Behandlung unterzogen werden.

Aber auch für eine offene Luftplatte muss die Zulässigkeit der Grenzbedingung $\varphi = 0$ noch nach-

gewiesen werden. Ohne auf allgemeine Betrachtungen einzugehen, können wir die Möglichkeit der Grenzbedingung für rechteckige Luftplatten leicht aufweisen, und wollen wir uns auf diesen Nachweis beschränken.

Der Gleichung

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = a^2\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2}\right)$$

leistet jeder Ausdruck von der Form

$$\varphi = A \sin(\sqrt{\alpha^2 + \beta^2} at) \cdot \sin \alpha x \cdot \sin \beta y$$

Genüge.

Bilden wir

$$\frac{d\varphi}{dt} = A\sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \cdot a \cdot \sin \alpha x \cdot \sin \beta y \cdot \cos \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} at$$

so muss diess, wenn jenes Integral uns irgend welche Schwingung der Luftplatte darstellen soll, für den Rand einer offenen Platte Null sein. Haben wir eine rechteckige Platte, so muss also, wenn der Anfang der Coordinaten in einer Ecke des Rechtecks

$$\text{liegt,} \quad \frac{d\varphi}{dt} = 0 \text{ für } x = 0 \text{ und}$$

$$x = l$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = 0 \text{ für } y = 0$$

$$y = l',$$

dem wird genügt, wenn $\alpha = \frac{n\pi}{l}$

$$\beta = \frac{n'\pi}{l'}$$

Werden diese Werthe in den Werth für φ eingeführt, so ist aber für $x = 0$ $y = 0$

$$x = l \quad y = l',$$

d. h. für den Rand, φ selbst gleich Null. Mithin ist für eine rechteckige Luftplatte, deren Schwingungen unter der Form

$$\varphi = A \sin \pi \sqrt{\frac{n^2}{l^2} + \frac{n'^2}{l'^2}} at . \sin \frac{\pi n x}{l} . \sin \frac{\pi n' y}{l'}$$

dargestellt werden, am Rande $\varphi = 0$.

Es sollten diese letzten Betrachtungen nur dazu dienen, auf die möglichen einfachen Beziehungen zwischen Membranen und Luftplatten hinzuweisen. Eine umfassende theoretische wie experimentelle Behandlung wird diese Beziehungen erst in's rechte Licht setzen können.

Die Gewitter und Hydrometeore in ihrem Verhalten gegenüber den Polarlichtern.

Von

H. Fritz.

Die Meteorologie bietet bei der Reichhaltigkeit des ihrem Gebiete angehörnden Stoffes und den vielen Wechselbeziehungen der mannigfachen Erscheinungen unter einander, wodurch die zusammengesetztesten Verkettungen und Verwicklungen entstehen, der Untersuchung ein so weites Feld, dass trotz der vielen Beobachtungen, die schon bis jetzt ein so reichhaltiges Material aufhäufte, und trotz der grössten Anstrengungen und trotz dem rastlosesten Fleisse einer grossen Zahl von Forschern, kaum nur wenige allgemeine Gesetze erkannt sind; dem ungeachtet aber gibt es vielleicht kein anderes Gebiet der Naturwissenschaften, auf welchem eben so viele Gesetze und

Behauptungen aufgestellt wurden und werden, um sehr rasch wieder andern das Feld zu räumen, als hier. Während es für die Meteorologie nur einen Weg gibt, den der Beobachtung, um alsdann aus dieser Schritt für Schritt die einzelnen Gesetze herauszuschälen, war man, so lange man sich mit der Beobachtung der Witterungsverhältnisse befasst, nie verlegen, bestimmte Gesetze und Regeln aufzustellen, diese oder jene Ursache als den Lenker oder Leiter einer oder der andern Erscheinung zu bezeichnen und eine Erscheinung als den Ausfluss einer andern darzustellen, wogegen dann wieder andere das Gegentheil setzen zu müssen glaubten und die erste Erscheinung als die Ursache der zweiten annahmen. Dass bei dem Fehlschlagen aller Versuche, aus den gegenseitigen Beziehungen der beiden zunächst am meisten beteiligten Weltkörper — Erde und Sonne — jene Erscheinungen erklären zu können, nicht blos von Laien, sondern auch von Fachmännern nach weitem Ursachen und Einflüssen gesucht wurde und werden muss, ist selbstverständlich; wesshalb keine Erscheinung, die irgendwie Einfluss haben könnte, bei einschlagenden Untersuchungen vernachlässigt wurde und werden darf. Die betreffende Literatur der Vergangenheit zeigt uns hinlänglich, wie weit man in dieser Richtung schon gegangen; wie man keinen Weltkörper und keine Erscheinung derselben, die irgendwie wahrnehmbar ist, vernachlässigte. Dass solchen Vorgängen, wie wir sie als Sonnenflecken auf dem Centalkörper unsers Planetensystems wahrnehmen, ein besonderes Interesse geschenkt werden muss, ist selbstredend und in der That sind Unter-

suchungen in dieser Richtung nicht neu und stehen nicht vereinzelt da. Die erste grössere Untersuchung stammt von W. Herschel, der den Einfluss dieser räthselhaften Erscheinung auf unsere meteorologischen Verhältnisse an der Fruchtbarkeit der Jahre, gestützt auf Getreidepreise, zu ermitteln suchte; spätere umfassende Arbeiten auf Grundlage langjähriger Temperaturbeobachtungen sind von Gautier und Wolf, welche letztern (s. Nr. XII seiner Mittheilungen über die Sonnenflecken und dessen Taschenbuch 1869) zu dem Ausspruche bewegen: dass die Sonnenflecken wohl keinen merklichen Einfluss, weder auf die Fruchtbarkeit, noch auf die Jahrestemperatur haben.

Wenn nun dessenungeachtet hier wieder eine derartige Untersuchung folgt, so möge dieselbe damit ihre Entschuldigung finden, dass sie zeigt, wie wenig man bei bestimmten Erscheinungen von unbekannter Natur auf einzelne damit zusammentreffende Umstände bauen darf, um sogleich Hypothesen darauf gründen zu können; dass hierbei andere Erscheinungen als Temperaturveränderungen der Untersuchung unterstellt werden; dass dieselbe für die Untersuchung der meteorologischen Verhältnisse der Erde von einigem Interesse sein dürfte und endlich, dass es sich um eine spezielle Erscheinung handelt, die uns noch näher liegt als die Sonnenflecken und dabei, ihres eigenthümlichen und oft grossartigen Auftretens halber, von ganz besonderem Interesse ist.

Die erste Veranlassung zu der ganzen Untersuchung gab das Polarlicht, das wie jede Erscheinung unserer Atmosphäre ebenfalls in Verbindung mit der Witterung gebracht wird und von den einen als

hervorgebracht durch die Witterungsverhältnisse der Erde, von den andern als Ursache von Witterungsveränderungen selbst angesehen wird. Eigenthümlicher Weise stimmen hier die Anschauungen ungebildeter Völker, welche die Erscheinung jährlich vor Augen haben, mit jenen von Fachmännern genau überein und wir sehen von beiden Parteien Regeln dafür aufstellen, wie die Witterung nach dem Nordlichte werde, oder nach welcher Witterung dasselbe eintritt, welche häufig nicht mit einander übereinstimmen, fast noch häufiger sich geradezu widersprechen.

Ohne zu tief einzugehen, mögen hier einige der wichtigern und interessanteren Aussprüche von Eingebornen und Einwohnern nördlicher Länder, sowie von Reisenden und wissenschaftlichen Beobachtern neben einander gestellt sein.

Die Pelzhändler im nördlichen Canada sind nach Richardson der Ansicht, dass helle Nordlichter windiges Wetter im Gefolge haben; auf der Labradorküste halten die Einwohner (nach dem Missionär Beck) die farbigen für Vorboten von schönem Wetter, die weissen für solche von Regen. In Grönland hält man dafür, dass stille Polarlichter auf gelindes, rothe und lebhaftes auf stürmisches Südewetter deuten. Die Isländer glauben, wie Henderson angibt, dass glänzende Nordlichter Vorboten von Sturm und Orkan sind, welche Ansicht unter den Seeleuten des atlantischen Ozean ebenfalls herrschend sein soll. Die archangelschen Russen und die Samojeden sind, nach Schrenk, der Meinung, dass die Polarlichter anhaltendes Regenwetter und Wind verkünden.

Die Ansicht, dass, namentlich starken Erscheinungen, Wind und Sturm folge, ist nach Gmelin, Delisle, Wrangel u. s. w. im ganzen nördlichen Sibirien bis zur Behringsstrasse hin verbreitet. Richardson fand aus seinen Beobachtungen am Bärensee in Nordamerika, dass der Wolkenbildung helle und brillante Nordlichter folgen. Für Island sagt der zu Reykiavik wohnende Arzt Hjaltalin (1864): Einen Einfluss der Nordlichter auf die Atmosphäre könne man nur schwierig nachweisen; rothe Lichter zeigen sich, wenn der Wind mehrere Tage aus S. oder SW., bei Regen, wehe; in S. zeigen sie sich nur bei hellem Wetter. Horrebow fand, nachdem er von 1749 bis 1751 auf Island und viele Jahre in Dänemark beobachtet hatte, dass alle Regeln in Bezug auf das Verhalten der Witterung fehlgeschlagen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts fand Scoresby im nördlichen atlantischen Ozeane und im Eismeere, dass manchmal dem Nordlichte heftige Stürme folgen. Ein alter Lootse von Lerwick, ein verständiger Mann, sagte ihm: Wenn das Licht in NW. und nieder ohne Strahlen stehe, deute es auf stillen Frost; sei es glänzend und gegen SW. sichtbar, so könne man Wind erwarten; dehne es sich gegen SO. aus, so folge Regen oder Regen mit Schnee vermischt und wenn es hoch über den Horizont bis zum Zenith strahle und roth oder kupferfarbig sei, dann deute es auf heftigen Sturm. Für das nördliche England und Schottland sagt Dalton: „Zahlreich sind die betreffenden Aussprüche; einige behaupten, das Nordlicht habe keinen Einfluss auf das Wetter, andere, dass demselben bald Regen folge; in

Amerika soll das Barometer nach der Erscheinung fallen.“ Dalton untersucht nun für Kendal und Keswick seine zahlreichen Beobachtungen nach dieser Richtung auf mehrfache Art und fand das Nordlicht als den Vorboten von schönem Wetter, da von 227 Erscheinungen 139 einen schönen Tag, 100 zwei schöne Tage u. s. w. im Gefolge hatten; ferner fand er, dass keines der grossen Nordlichter von nassem Wetter gefolgt sei, wenn schon, wie er sich ausdrückt, andere behaupten wollen, den grossen Nordlichtern folge Regen. Ebenso fand Dalton in den meisten Fällen nach der Erscheinung das Barometer steigen, während in den Amer. Phil. Trans. für Amerika das Gegentheil behauptet wird. Nach andern Angaben (Phil. Trans. Nr. 399) erwartet man im nördlichen England nach grünlichen Erscheinungen nasses stürmisches Wetter, nach gelben aber klares und trockenes.

Für Norwegen sagt der Probst Spiedeberg (1727): Nur bei stillem Wetter hält sich das Nordlicht die ganze Nacht; bei sich erhebendem Winde fängt es an zu strahlen; bei Sturm sieht man es selten und wäre der Himmel noch so klar; Pontoppidan (Mitte des 17. Jahrhunderts) meint: in starken Wintern zeige sich das Licht selten oder nie und Kalm fand (im 18. Jahrhundert), dass hochstehende Nordlichter Sturm, niedere und lodernde beständiges Wetter bedeuten und dass den bis zum Zenith sich entwickelnden Südwind und rauschigtes Wetter, aber erst am dritten Tage folge. Nach Ihle folgen daselbst den Erscheinungen am östlichen Horizont trockene Kälte, jenen am westlichen Horizont Sturm, Schnee und verminderte Kälte

(das Gegentheil von den Erfahrungen des Lerwicker Lootsen). Hell fand zu Wardoehus darin Anzeigen von kaltem und regnerischem Wetter und Schneegestöber. Nach Hansteen folgt fast immer Temperaturabkühlung. An der Mündung der Petschora fand Prof. Kolawsky (1848), dass ruhige Nordlichter Wolkenbildung, dass lebhaft ruhige trockene Luft anzeigen und Pachtussow fand auf Nowaja-Semlja, dass sich dieselben nur bei Windstille oder leichtem Ostwinde zeigen. Zu Werchey-Kolymysk fand Billings 1787 bei sehr strenger Kälte viele Nordlichter, und Wrangell zu Nischney-Kolymysk 1821 bis 1823 in milden Wintern nicht besonders viele; dahingegen wurden sie mit zunehmendem Froste seltener. Ferner fand Wrangell die Ansicht der Bewohner jener Gegenden, dass dem hellen Nordlichte heftige Winde aus der Gegend des Aufleuchtens folgen, niemals bestätigt.

Ebenso verschieden, als obige Aussprüche, finden wir die Ansichten nach Beobachtungen, die in niedern Breiten gemacht wurden. So sagt Bock (Versuch einer Naturgeschichte von Preussen): „Nordlichter, welche mit weisser Flamme lodern, sind Vorbedeutung von klarem Wetter und bringen Winterskälte; überhaupt pflegen Nordlichter auf einige Tage helles Wetter zu bedeuten.“ Weiter sagt die gleiche Quelle: Man sieht sie nicht leicht bei strengem Froste oder bei grosser Hitze, sondern bei Witterungswechsel, obschon diese Veränderungen mehrentheils einige Tage nach der Erscheinung eintreffen. 1750 war in Ost- und Westpreussen das Nordlicht häufiger als sonst; der Winter hier, in Schweden und in Norwegen gelinde; in Böhmen, Ungarn und Italien dagegen wü-

thete tödtlicher Frost.¹⁾ Pfaff fand in den kalten Wintern 1783—84, 1788—89 und 1798—99 keine Nordlichtbeobachtungen und seit der Seltenheit derselben seien auch die Sommer wieder heisser geworden. Pilgram stellte 16 Regeln für das Nordlicht auf, die sich meist auf den Einfluss der Witterung auf das Nordlicht und umgekehrt dieses auf jene beziehen. Schneeige Winter, feuchte Frühlinge, heisse Sommer und warme Herbste begünstigen die Häufigkeit des Nordlichtes nach Pilgram, während regnerische Winter, trockene Frühlinge, feuchte Sommer und kalte Herbste dieselbe vermindern; windige Jahre haben mehr Nordlichter als windstille, und in Bezug auf Winterkälte lässt sich nichts aus der Erscheinung schliessen“ u. s. w. Noch unvollständiger sind die Schlüsse, die aus dem Erscheinen der Nordlichter auf nachkommende Witterungsverhältnisse sich beziehen. Die 14. Regel sagt: Nach Nordlichtern sind Gewitter häufiger und gewaltiger. Weiter sahen das Nordlicht als einen Vorläufer von Wind an: Monnier, Bertholon, Sommerville, Colla, Necker de Saussure u. s. w.; während das Gegentheil annahmen: Gassendi, Kirch, Maraldi, Römer, Thomson u. s. w.

Diese Zusammenstellung beweist hinlänglich die oben hingestellte Behauptung und zeigt, wie gering

¹⁾ 1750 war für die ganze Erde ein Jahr häufiger Polarlichterscheinungen. Ueberhaupt finden viele der oben zusammengestellten Widersprüche bezüglich der Frequenz der Erscheinung in kalten und warmen Wintern ihre Lösung in der Periodicität. Siehe die betreffenden Abhandlungen in den frühern Jahrgängen dieser Vierteljahrschrift.

unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete sind und dass wir noch weit davon entfernt sind, die Einflüsse der Witterung auf das Nordlicht oder umgekehrt die Beziehungen dieses zu jener zu kennen. Trotzdem finden wir von Zeit zu Zeit diese oder jene Ansicht neu auftauchen und als Stütze zu irgend einer Hypothese benützt, um die Natur der Erscheinung zu begründen. Gewöhnlich geben einzelne grosse und weit ausgedehnte Erscheinungen, indem sie das Interesse neu beleben, Anlass zu solchen Arbeiten, wobei dann in der Regel aus den die gegenwärtige Erscheinung begleitenden Umständen allgemein geschlossen wird, ohne die vielfachen ältern Beobachtungen, oder selbst solche, welche unter andern Umständen und in andern Ländern oft unter jahrelanger Anstrengung gesammelt wurden, zu berücksichtigen.

Ein Beispiel dieser Art haben wir an den ausnahmsweise grossen Polarlichtern der Periode vom 28. August bis zum 3. September 1859. Das Polarlicht vom 28. auf den 29. August war mindestens in ganz Nordamerika bis zum 23. Breitengrade (Westindien), auf dem atlantischen Ozean bis zum 25. nördlichen Breitengrade herab, in Afrika bis St. George del Mina ($+28^\circ$), in fast ganz Europa als Nordlicht sichtbar und strahlte auf der südlichen Hemisphäre in Australien und im indischen Ozean bis zu -40° ; am 1. und 2. September leuchtete dasselbe im grossen Ozean bis zu den Sandwichsinseln herab, war sichtbar in ganz Nordamerika bis mindestens zum 16. nördlichen Breitengrade (Quadeloupe), auf dem ganzen nördlichen atlantischen Ozean bis zu dem $14.^\circ$ und war im südlichen Europa ebenso weit verbreitet, als

das vom 28. August; ebenso scheint das Südlicht dieser Tage weiter verbreitet gewesen zu sein, als ersteres, da wir Nachrichten darüber nicht bloss aus Australien und von dem hohen Meere, z. B. aus dem indischen Meere bis zum $-38.^{\circ}$ der Breite, sondern auch von Südamerika bis zum $36.^{\circ}$ südlicher Breite (Valparaiso) besitzen, so dass um diese Zeit mehrmals der grösste Theil der Erde in eigenem Lichte gestrahlt haben muss. Solche Erscheinungen waren wohl geeignet, einer ganzen Literatur zu rufen, wobei die herrschenden Witterungsverhältnisse nicht unberücksichtigt bleiben konnten und bald der trockene Sommer, bald Mangel an Gewittern, bald die vorher und zu gleicher Zeit tobenden Gewitter und Stürme der südlichen (am Cap Horn wurde das Südlicht während heftigem Sturme beobachtet) und nördlichen Hemisphäre in den Bereich der Ursachen und Wirkungen hereingezogen wurden. So finden wir beispielsweise in den Meteorol. papers of board of trade 1861 hervorgehoben die trockenen Sommer der Jahre 1857 bis 1859, mit den dazwischen liegenden milden Wintern; bei Clement „das grosse Nordlicht vom 28. August 1859“ finden wir die vorhergegangenen und später stattgefundenen Gewitter und Stürme aufgeführt u. s. w. De la Rive (Bibliothèque universelle 1859) stützt seine Ansichten über die Ursachen dieser grossen Polarlichter ebenfalls auf die vorhergegangene grosse Trockenheit und sucht dabei seine Hypothese, nach welcher das Nordlicht elektrischer Natur ist, zu begründen, eine Hypothese, die schon Benjamin Franklin und Dalton, dieser sogar theilweise mathematisch, zu beweisen suchten und merkwürdiger

Weise mit der Ansicht eines Naturvolkes, der Indianer der Hudsonsbai, übereinstimmt, die das Nordlicht Edthin, d. h. Hirschkuh nennen, weil ein geriebenes Hirschkuhfell im Dunkeln Funken geben soll. Nach De la Rive findet die Ausgleichung der atmosphärischen Elektrizität auf zweierlei Art statt: einmal direkt in der Form von Gewitter, und dann in höhern Breiten unter dem Einfluss des Erdmagnetismus als Polarlicht. In übereinstimmender Weise sagt Prof. Mousson in der zweiten Abtheilung seiner Physik (Zürich 1868), in der Lehre vom Galvanismus, S. 368:

„Die Elektrizität der Erdkruste strebt auf jede Weise
 „sich wieder mit der atmosphärischen auszugleichen,
 „wozu Ausströmungen, Regengüsse, Gewitter u. s. f.
 „mehr oder weniger beitragen. Der am meisten nach
 „den Polen vordringende Rest der beiden Elektrizität
 „würde zuletzt im Nordlichte seine Ausgleichung
 „finden, welches als ein sichtbares Ueberströmen
 „der + Elektrizität durch die höhern verdünnten Re-
 „gionen nach den tiefern, feuchtern und besser leitenden
 „gedeutet wird. Dass die Nordlichterscheinungen,
 „besonders nach langen, an Niederschlägen armen
 „Zeiten häufig eintreten, dass sie von gleichzeitigen
 „Strömungen in den Telegraphendrähten, welche als
 „lange Derivationen gelten können, begleitet sind,
 „dass sie endlich, direkt oder indirekt, unregelmässig
 „und heftig auf die Magnethöhle einwirken, erklärt
 „sich von selbst. Das Nordlicht selbst, über dem
 „magnetischen Pole der Erde einen beweglichen
 „Lichtkranz bildend,¹⁾ hat in der That

¹⁾ Ueber die entgegengesetzte Behauptung s. Morlet: „Froriep“ Notizen, Serie III, B. 4 und Bd. 12 dieser Vierteljahrsschrift S. 391.

„eine grosse Aehnlichkeit mit der Lichtscheibe des „Nordlichtapparates.“

Äusserungen dieser Art in den werthvollsten Schriften niedergelegt, rechtfertigen gewiss Untersuchungen, welche nicht nur auf einzelne grosse Erscheinungen sich ausdehnen, sondern sich auch wenigstens über mehrere Dezennien verbreiten, da leider ein mehrere Jahrzehnte beschlagendes Material über die Beobachtungen der hierher gehörenden Erscheinungen fast noch ganz fehlt und nur theilweise die Untersuchung über ein zusammenhängendes halbes Jahrhundert möglich macht, welche Periode andererseits ohnehin hier genügen müsste, um die Grenzen dieser Untersuchung nicht zu ferne zu rücken.

Ogleich ein sicherer Boden dadurch zu gewinnen wäre, dass man dafür den Beweis liefert, dass oft jahrelang fast jede Nacht, wenn auch nicht immer an den gleichen Orten sichtbar, das Polarlicht sich zeigt, während es in andern Perioden oft Jahrzehnte lang, selbst in höhern Breiten, Niemandem zu Gesicht kommt, was bei Gewittern in solcher Weise nie der Fall ist und welcher Wechsel in so langen Perioden bei trocknen und nassen Jahren noch weniger statt findet, so lohnt es sich doch in mehrfacher Beziehung weiter zu gehen. Unter diesen ist keine der geringsten die, welche mit zur Lösung der Frage dient, ob dann die Sonnenfleckenperioden in irgend einer oder in gar keiner Richtung unsere meteorologischen Verhältnisse beeinflussen oder ob nicht wenigstens diese ähnlichen Gesetzmässigkeiten unterworfen sind; indem, da wohl über die Beziehungen der Polarlichterperiode zu den Sonnenfleckenperioden keine reelle Zweifel mehr be-

stehen können,¹⁾ im Falle sich die Abhängigkeit der Polarlichter von der Feuchtigkeit, den Gewittern u. s. w. ergäbe, unsere Witterungsverhältnisse, mindestens theilweise den gleichen Perioden, wie die Sonnenflecken unterworfen sein müssten, mögen diese nach Perioden wechseln von dieser oder jener (10- oder 11-jähriger) Länge.

Ausser den oben angeführten, durch Grösse, Pracht und Ausdehnung ausgezeichneten Polarlichtern, hat das jetzige Jahrhundert noch mehrere Erscheinungen aufzuweisen, die theilweise jenen von 1859 nicht oder nur wenig nachstehen. Die grössten und schönsten Nordlichter dieses Jahrhunderts waren etwa folgende:

- 1804 Okt. 22., sichtbar in ganz Mittel- und Nord-Europa.
- 1817 Febr. 8., sichtbar für ganz Europa nördlich von den Alpen und im Osten mindestens bis Tobolsk.
- 1827 Sept. 25., ausgedehnt wie vorhergehendes und in Nordamerika.
- 1831 Jan. 7. Dieses Nordlicht kommt wohl jenen von 1859 am nächsten, da dasselbe in ganz Europa, bis hinunter nach Spanien und Italien sichtbar war und zugleich in Nordamerika, sowol in den Vereinigten Staaten, als bis zum Golf von Boothia (+ 70°), woselbst es Ross beobachtete, aufleuchtete.

¹⁾ S. die Abhandlungen in den frühern Bänden dieser Zeitschrift, sowie im Smithsonian Report 1865, wo Loomis die amerikanischen und europäischen Beobachtungen in gleichem Sinne und mit gleichem Resultate untersucht.

- 1836 Okt. 18., sichtbar in ganz Europa.
- 1837 Febr. 18., wie das vorhergehende. (In diesem Jahre sah man im November ein Nordlicht auf Teneriffa.)
- 1839 Sept. 3. und Okt. 22., beide in ganz Europa und in Nordamerika sichtbar.
- 1847 Okt. 24. und Dez. 27., ebenfalls in ganz Europa bis Cadix und in Nordamerika sichtbar; am 24. Okt. Südlicht in Australien.
- 1848 Febr. 21. und Nov. 17. Beide Erscheinungen waren in ganz Europa und in Nordamerika sichtbar; das letztere war selbst in Deutschland noch über den südlichen Himmel verbreitet und wurde in Amerika bis zur Insel Cuba hinab beobachtet.
- 1852 Febr. 19. und Nov. 11., beide gross für Europa und Nordamerika.
- 1859 Aug. 28. und Sept. 1., deren Ausdehnung oben angegeben wurde und
Okt. 1. und 12., welche vorzugsweise für Europa grosse Erscheinungen waren.
- 1860 April 9., in Mittel- und Nordeuropa.
- 1861 März 9., sichtbar in fast ganz Europa und Nordamerika, und endlich
- 1862 Dez. 14., das den Reigen der grossen Erscheinungen der letzten Periode schloss, dafür aber auch noch einmal in grosser Pracht in fast ganz Europa und in Nordamerika strahlte.

Diese sämtlichen Erscheinungen und besonders die am weitesten verbreiteten und die grösste Pracht entwickelnden waren in solchen Jahren sichtbar, in welchen die Sonnenflecken ihrer Zahl und Grösse nach ein Maximum zeigten.

Nachstehende Tabelle 1 (pag. 354 u. 355) enthält eine Zusammenstellung der in den Jahren mit grossen Nordlichtern und in den unmittelbar vorhergehenden Jahren beobachteten Gewitter und niedergefallenen Wassermengen für eine Reihe Beobachtungsstationen. Da nicht immer die wirklich gemessenen Wassermengen für die auf der Erde passend vertheilt liegenden Orte, an welchen Beobachtungen gemacht wurden, sich aufgezeichnet finden, so wurden zur Ergänzung für einige weitere Stationen noch die Anzahl der Tage aufgeführt, für welche wenigstens angegeben ist, dass Niederschläge (Regen, Schnee u. s. w.) stattfanden.

Ogleich diese Tabelle nicht aus nur durchlaufenden Beobachtungsreihen zusammengesetzt werden konnte, so genügt sie trotzdem, um zu zeigen, dass weder die jährlich auftretenden Gewitter, noch die Regen-, Schnee- und überhaupt niedergefallenen Wassermengen in näherer Beziehung zu den grossen Nordlichtern stehen. Voraussichtlich sollten, wenn Beziehungen zwischen diesen verschiedenen Erscheinungen statt hätten, die Abweichungen von den Mittelzahlen im grossen Ganzen nach einer Richtung hin sich zeigen; entweder müssten, da manche grosse Nordlichter in den Anfang der Jahre fallen, in allen vorhergehenden oder in den Jahren grosser Erscheinungen, Gewitter und Niederschlagsmengen ausnehmend gross oder umgekehrt sehr klein sein; mindestens sollten sie alle über oder unter dem Jahresmittel bleiben. Nach dem oben angeführten Zitate sollten eigentlich, da Niederschläge und Gewitter die Elektrizitäten der Erdkruste und der Luft ausgleichen,

grosse Nordlichter solchen Jahren besonders eigen sein, die weniger reich an Gewittern und Niederschlägen sind. Unsere Tabelle aber verhält sich im Ganzen neutral, da in den Nordlichtjahren bald die Gewitter- und Niederschlagsmengen grösser, bald kleiner als die betreffenden Mittel sind, und zeigt nur, dass höchstens diese Jahre eine etwas grössere Menge von Gewittern aufzuweisen haben, als die Mittelzahlen aus langen Beobachtungsreihen ergeben.

Betrachten wir die folgende, zur bequemern Uebersicht zusammengestellte Tabelle 2 (pag. 356 u. 357), in welcher für die in der ersten Tabelle angeführten Beobachtungsorte je zuerst die Jahresmittel der beobachteten Gewitter, Regensmengen und Tage mit Niederschlägen nebst der Anzahl der Jahre, welche die Beobachtungsreihen umfassen, ferner die Unterschiede der in der ersten Tabelle angegebenen Jahresmengen gegen die Mittelzahlen für die Jahre vor den grossen Nordlichtern, für die Jahre der Erscheinungen selbst und endlich für die Summe beider Jahresarten, in Bezug auf Zahl und Richtung der Abweichung (+ grösser, — kleiner) gegenüber dem Mittel, zusammengestellt sind, so finden wir

die Jahressummen grösser als die

Mittel	für	Gewitter.	Regen- mengen.	Tage mit Nieder- schlägen.
in den Jahren vorher	in	40	24	16 Fällen.
„ „ Nordlichtjahren	„	70	46	27 „
„ beiden zusammen	„	110	70	43 „

die Jahressummen kleiner als die
Mittel

in den Jahren vorher	in	28	38	18 „
„ „ Nordlichtjahren	„	42	37	20 „
„ beiden zusammen	„	70	75	38 „

Hiernach verhalten sich die Fälle mit grössern Jahressummen als die Mittelwerthe zu jenen mit kleinern Jahressummen, wie

$$1,57 : 1 \quad 0,93 : 1 \quad 1,13 : 1,$$

sodass nur bei den Gewittern ein erheblicher Unterschied sich bemerkbar macht und den Anschein gibt, als seien in den Jahren vor und während der grossen Nordlichter bedeutend mehr Gewitter. Untersucht man aber die wirklichen Zahlen der stattgefundenen Gewitter in den betreffenden Jahren für die angeführten Orte im Vergleiche zu jenen Zahlen, welche man erhielte, wenn für jedes Jahr die gleiche Zahl der Gewitter stattfände, die dann der Mittelzahl aus langjährigen Beobachtungsreihen gleichkäme, so finden wir, dass die in der ersten Tabelle aufgeführten Jahressummen eine Gesamtzahl von 3942 Gewittern ergeben, während wir, wenn wir an jenen Stellen nur die entsprechenden Mittelwerthe setzten, wie sie die zweite Tabelle ergibt, eine Gesamtsumme von 3771 erhielten, welche beide Zahlen sich verhalten wie nahe $1,05 : 1$, sodass hieraus kein Uebergewicht zu Gunsten grössern Gewitterreichthums in den Jahren grosser Nordlichter oder in den Jahren vorher resultirt; ganz sicher aber auch nicht zu Gunsten einer geringern Zahl. Der Ueberblick über die erste Tabelle zeigt übrigens sofort hinlänglich, dass weder ein regelmässiger Wechsel in den Differenzen gegen die Mittel stattfindet, noch dass dieselben nach einer Richtung in Bezug auf Grösse ausgezeichnet sind. Hierbei ist etwa noch zu bemerken, dass bei der Abzählung auch die Jahreszahlen, welche zufällig den Mitteln gleichkommen, den positiven Abweichungen zugezählt wurden.

Tabelle 1

Jahre		Gewitter.								
der	vor	Einsiedeln.	Paris.	Krems- münster.	Prag.	Wien.	Petersburg.	Archangel.	Cincinnati.	Moskau.
Nordlichter	den									
1804	1803	--	12	27	23	16	13	--	--	--
		--	--	46	28	14	6	--	--	--
1817	1816	--	11	25	23	9	--	10	10	--
		--	16	42	28	15	--	5	5	--
1827	1826	6	11	28	31	28	11	9	24	0
		12	21	31	32	19	12	6	28	0
1831	1830	10	13	37	26	18	8	6	29	9
		14	10	26	29	16	8	4	20	0
1836	1835	13	9	17	22	22		Chris- tiana.	27	1
		7	18	16	19	23			17	9
1837		5	20	24	16	25		0	25	3
1839	1838	13	18	22	14	29		4	28	
		10	24	28	25	35	Insel Deci- ma (Japan)	4	21	Buiten- zorg (Java).
1847	1846	23	9	28	20	35	2	3	20	191
1848		29	8	27	12	20	0	3	29	188
		27	13	29	20	28	4	0	12	169
1852	1851	18	8	15	27	27	10	0	Ur- bana.	188
		20	17	35	--	19	7	1	31	185
1859	1858	16	Brüs- sel.	27	Alten- burg.*	16	Dres- den.	Upsala	46	Semipa- latnaja.
		26	19	31	20	50	3	2	45	11
1860		20	25	17	20	16	3	3	50	14
1861		24	20	25	21	23	6	5	40	11
1862		20	20	22	21	29	9	5	36	14
		20	22	22	15			3		--

* In Niederösterreich.

(zu pag. 351).

Regenmenge (in Millimetern).							Tage mit Niederschlägen.					
Grosser St. Bernhard	Genf.	Paris.	Zwanenburg.	Arnstadt.	Carlsruhe.	Macao.	Archangel.	Petersburg.	Alamy.	Cincinnati.	Union Hall.	Batavia.
—	645	—	458	—	758	—	—	172	—			
—	951	—	732	—	796	—	—	152	—			
—	991	546	721	—	842	103	177	—	—	91		
—	773	575	666	—	715	—	172	—	—	119		
1295	620	410	622	Arnstadt	Stuttgart.	168	172	141	98	117	53	
1663	874	511	668	566	777	110	177	176	101	113	45	
1246	842	563	582	578	653	114	192	156	118	97	60	169
1554	945	531	665	518	752	177	152	125	114	105	51	132
1623	733	440	663	388	559	Cairo	60	181	81	103	68	142
—	625	607	666	447	673	25	134	—	106	100	84	164
1578	554	552	659	630	704	50	180	—	118	98	74	185
3231	893	514	622	440	795	27	—	—	115	89	66	115
2603	831	580	529	597	618	8	—	—	103	75	78	155
1763	1043	564	Brüssel.	479	613	Chris- tiania	547	Riga.	123	104	63	124
1066	731	430	634	585	633	422	107	222	110	115	99	145
1584	871	575	790	551	606	690	123	216	118	91	94	136
1364	738	—	772	625	605	580	—	—	238	Ur- bana.	—	Sura- baja.
827	998	—	889	515	681	509	—	—	212	—	159	162
585	686	446	Up- sala.	464	553	514	Mos- kau.	—	—	153	—	134
946	673	499	505	465	613	534	—	—	—	140	—	—
1413	1008	701	754	587	616	762	—	—	—	163	—	—
969	859	599	806	402	549	633	—	—	—	149	—	—
937	747	594	676	694	617	691	—	—	—	136	—	—

Tabelle 2

Beobachtungsstation.	Art der Gewitter.							
	Jahresmittel.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Art und Zahl der Abweichungen vom Mittel der Jahre					
			vor den Nordlichtern.		während der Nordlichter.		für beide.	
			+	-	+	-	+	-
Einsiedeln	11	25	2	2	2	3	4	5
Genf	26	21	0	3	3	4	3	7
Paris	15	56	1	7	6	3	7	10
Brüssel	15	31	1	0	4	0	5	0
Altenburg (Oesterreich) .	21	10	1	0	3	1	4	1
Dresden	15	18	1	0	3	1	4	1
Kremsmünster	25	54	5	3	9	2	13	5
Prag	21	56	5	2	5	5	10	6
Wien	19	70	5	4	10	4	15	8
Archangel	6	18	3	0	1	2	4	2
Moskau	8	23	1	2	1	3	2	5
St. Petersburg	9	83	2	1	1	2	3	3
Semipalatnaja	11	7	1	0	3	0	4	0
Christiania	3	24	2	2	6	3	8	5
Upsala	5	8	1	0	2	2	3	2
Cincinnati (Ohio)	20	35	5	1	5	3	10	4
Urbana (Ohio)	39	13	1	0	3	2	4	2
Buitenzorg (Java)	168	16	2	0	3	0	5	0
Insel Decima	6	11	1	1	1	2	2	3
St. Bernhard, Grosser . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Zwanenburg . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnstadt . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Carlsruhe . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Stuttgart . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Cairo . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Macao . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Riga . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Albany (New-York) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Union Hall (New-York) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Batavia . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Surabaja . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.
Summen	.	.	40	28	70	42	110	70

(zu pag. 352).

Erscheinung.

Regenmengen (in Millimetern).								Tage mit Niederschlägen.							
Jahresmittel.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Art und Zahl der Abweichungen vom Mittel der Jahre						Jahresmittel.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Art und Zahl der Abweichungen vom Mittel der Jahre					
		vor den Nordlichtern.		während der Nordlichter.		für beide.				vor den Nordlichtern.		während der Nordlichter.		für beide.	
		+	-	+	-	+	-			+	-	+	-	+	-
796	72	5	5	7	6	12	11								
515	128	3	3	6	2	9	5								
726	30	2	2	4	2	6	4								
.								
.								
.	.	.	.	.	.	.	.	169	18	2	1	3	0	5	1
.	.	.	.	.	.	.	.	154	20	1	0	2	2	3	2
.	.	.	.	.	.	.	.	175	50	0	3	1	2	1	5
.								
549	28	2	2	4	3	6	5								
594	8	1	1	2	1	3	2								
.	.	.	.	.	.	.	.	108	36	1	5	3	5	4	10
.	.	.	.	.	.	.	.	147	13	2	0	2	2	4	2
.	.	.	.	.	.	.	.	199	18	2	0	3	0	5	0
.								
1525	50	3	5	5	5	8	10								
702	96	1	5	1	6	2	11								
516	36	1	6	6	5	7	11								
687	29	2	0	2	0	4	0								
625	39	2	6	7	4	9	10								
34	5	1	1	1	2	2	3								
158	18	1	2	1	1	2	3								
.	.	.	.	.	.	.	.	110	7	1	1	3	1	1	2
.	.	.	.	.	.	.	.	113	24	3	2	0	4	6	6
.	.	.	.	.	.	.	.	67	25	1	4	5	2	6	6
.	.	.	.	.	.	.	.	142	22	2	2	4	2	6	4
.	.	.	.	.	.	.	.	119	7	1	0	1	0	2	0
.	.	24	38	46	37	70	75	.	.	16	18	27	20	43	38

Ebensowenig als bei den Gewittern finden wir bei den Wassermengen und den Tagen mit Niederschlägen die Zahlen zu Gunsten dieser oder jener Abweichung vom Mittel entschieden ausgesprochen, so dass diese Untersuchung sich keiner der vielen Hypothesen über den Zusammenhang zwischen Witterung und Nordlicht, insofern der Einfluss von grössern und geringern Mengen von Feuchtigkeitsniederschlägen oder stattfindender Entladung von Elektrizität in Form von Gewittern, als für die Erscheinung bedingend angesehen werden soll, günstig zeigt.

In folgender Untersuchung sollen nun in entsprechender Weise nicht nur einzelne Jahre, sondern grössere Jahresreihen in ihrem Gesamtverhalten besprochen werden. Die erste Zusammenstellung, Tabelle 3, gibt neben einander gestellt zuerst die Wolfschen Relativzahlen der Sonnenflecken mit Hervorhebung der Maxima und Minima und daneben einige Reihen über die Anzahl der Tage im Jahre, an welchen Polarlichter beobachtet wurden. Diese Reihen zeigen, dass, trotzdem die Beobachtungen dieser Erscheinungen von der Witterung sehr beeinflusst werden, überall zur Zeit grossen Sonnenfleckenreichthums die Anzahl der Tage, an welchen Polarlichter gesehen wurden, am grössten, in den Zeiten, in welchen sich wenige Sonnenflecken zeigten, auch die Anzahl der Polarlichter klein war. (Näheres hierüber s. in dieser Vierteljahrsschrift 1865.) Für den gleichen Zeitraum (1800 bis 1865) sind in der Tabelle 4 einige Reihen von Beobachtungen über Gewitter, über Regemengen (Schneewasser eingeschlossen) und zur Ergänzung dieser Reihen, über Tage mit Niederschlägen (Regen und Schnee) zusammengestellt.

Tabelle 3.

Jahr.	Wolf's Relativzahlen.	Mittel-Europa zw. d. 46. u. 55. Br.-Grade.	Schweiz.	Paris und Umgebung.	England nach Dalton.	Prag.	Regensburg.	St. Petersburg.			Boston und New-Haven.				
1800	10	6	0	2	3	.	0	0			0				
1	31	8	0	0	4	.	0	0			0				
2	38	6	0	0	4	.	1	1			2				
3	50	8	0	1	6	.	0	0			5				
4	70	10	0	1	6	1	0	3			4				
5	50	24	1	1	4	0	0	1			4				
6	30	6	1	2	3	0	0	2			4				
7	10	2	6	0	0	0	0	1			2				
8	2	2	0	0	1	0	0	1			0				
9	1	0	0	0	0	0	0	0			2				
1810	0	1	0	0	0	0	1	0			0				
11	1	0	0	0	0	0	0	0			0				
12	5	0	0	0	0	0	0	—	Archangel.		0				
13	14	2	0	0	0	0	0	—	1		0				
14	20	5	2	0	3	0	2	—	2		3				
15	35	2	0	0	0	0	2	—	2		1				
16	46	2	0	0	1	0	1	—	5		0				
17	44	9	1	2	1	1	3	—	7		0				
18	34	5	0	0	2	1	1	—	5		4				
19	22	12	1	1	3	2	1	—	2		6				
1820	9	5	0	2	2	0	5	—	11		2				
21	4	3	0	2	2	0	.	—	0		0				
22	3	2	2	2	0	0	.	—	3		1				
23	1	0	0	0	0	0	.	—	2		0				
24	7	0	0	0	0	0	.	—	2		0				
25	17	3	0	2	1	0	.	—	1		2				
26	29	10	0	2	2	0	.	—	0		2				
27	40	16	2	4	10	1	.	—	2		7				
28	53	16	0	2	11	1	.	—	1		6				
29	54	23	0	5	18	0	.	—	0		2				
1830	59	32	0	0	32	0	.	—	12	Basel.	6				
31	39	29	1	3	23	0	.	—	6		13				
32	23	9	0	0	5	0	.	—	1		.				
33	8	10	0	1	12	0	.	—	4		2				
34	11	6	0	0	.	0	.	—	2		.				
35	46	6	0	2	.	0	.	—	.		1				
36	97	14	4	2	.	1	.	—	1		12				
										Abo und Helsingfors.					
												Staat New-York.			
												Wilmington (Del.)			
													Providence (Rh. Island).		
														Newberry (Vt.).	

Jahr.	Wolf's Relativzahlen.	Mittel-Europa zw. d. 46. u. 55. Br.-Grade.	Schweiz.	Paris und Umgebung.	Sandwich Manse (Orkney).	Prag.	Basel.	Dunse.	Christiania.	Brüssel.	Torento.	Boston und New-Haven.	Staat New-York.	Sacramento (Californien).	Providence (Rh. Island).	Newberry (Vt.).	Hobarton.
1837	111	22	8	6	.	2	4	.	24	3	.	41	60	.	8	5	.
38	83	8	0	3	.	.	0	.	28	1	.	39	42	.	9	9	.
39	69	13	2	4	.	.	0	27	29	4	.	47	57	.	9	8	.
1840	52	17	4	4	.	.	0	38	38	4	23	44	73	.	10	6	.
41	30	22	2	1	.	.	0	43	35	5	36	42	73	.	5	10	5
42	20	14	1	1	17	.	0	42	50	3	14	11	35	.	2	3	12
43	9	10	0	2	8	.	0	9	38	0	16	10	56	.	4	4	0
44	13	10	0	2	10	.	0	10	22	0	20	10	30	.	2	2	2
45	33	12	0	0	8	.	0	13	14	4	19	22	24	.	2	4	0
46	47	16	3	1	20	Aachen u. Münster.	0	10	40	2	27	30	47	.	5	3	1
47	79	33	1	5	14	9	1	16	38	5	29	22	46	.	6	2	9
48	100	57	4	1	46	13	3	30	39	2	75	53	73	.	13	15	5
49	96	31	3	1	40	6	1	.	42	4	66	20	63	.	9	.	.
1850	65	54	0	0	31	3	0	.	25	0	50	30	90	0	10	9	.
51	62	21	1	0	43	5	1	.	17	1	63	21	.	0	9	Urbana (Ohio).	.
52	52	34	4	0	54	2	1	.	45	0	.	42	.	2	14	11	.
53	38	24	1	0	52	3	0	.	27	1	.	22	.	0	4	3	.
54	19	5	0	1	26	1	0	.	36	0	.	15	.	0	5	4	.
55	7	2	1	0	18	0	0	.	20	0	.	.	.	0	1	1	.
56	4	3	1	0	16	1	0	.	24	0	.	.	.	0	1	8	.
57	22	1	0	0	.	0	0	.	18	0	.	.	.	1	2	—	4
58	51	11	0	0	.	1	0	.	35	0	.	.	.	1	5	8	14
59	96	38	4	3	.	7	4	.	47	4	.	.	.	3	8	18	15
1860	99	24	1	7	.	.	0	.	33	2	.	.	.	1	.	16	20
61	77	33	3	1	.	.	2	.	29	1	.	.	.	.	.	—	7
62	59	24	1	1	.	.	1	.	30	1	.	.	.	.	.	5	5
63	44	21	0	0	.	.	0	.	34	0	.	.	.	.	.	6	.
64	47	23	2	0	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	5	.
65	33	21	1	1	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.

Zur bequemern Uebersicht sind diese Reihen, mit jener der Relativzahlen und den Jahressummen der für das mittlere Europa zwischen dem 46. und 55.° nördlicher Breite gesehenen Nordlichter auf beiliegender Tafel graphisch dargestellt, in der Weise, dass

die Zeit als Abscisse, die Beobachtungszahlen als Ordinaten aufgetragen, und dass die einzelnen Reihen hier wie in der Tabelle gleich bezeichnet und nummerirt sind.

Um nicht gar zu weitläufige und unbequeme Tabellen zu bekommen, wurden in Tab. 4 für (Gewitter und Niederschläge) je solche Reihen, welche sich über die gleichen Jahresreihen ausdehnten, zusammengezogen und die Mittel daraus genommen.¹⁾ Da leider für die meisten Orte die Beobachtungsreihen oft nur einen kleinen Theil der 65 Jahre umfassen, so mussten eine Anzahl solcher Mittelreihen von bald grösserer, bald kleinerer Länge gebildet werden. Aus einer bedeutend grössern Zahl solcher Zusammenstellungen wurden die angeführten Reihen als die längsten und zuverlässigsten ausgewählt. Nur bezüglich der Beobachtungen auf dem Grossen St. Bernhard ist später eine Bemerkung zu machen. In den einzelnen Columnen der Tabelle sind, theils durch Abkürzung, theils durch Anführung der ganzen Namen, die Stationen ersichtlich, aus deren Beobachtungsreihen diese Mittelreihen gebildet sind.

¹⁾ Die einzelnen Beobachtungsreihen für die angeführten Stationen finden sich in: Kreil's Jahrbüchern; Mém. de l'Académie de St-Pétersbourg; Connaiss. des temps; Verhandl. v. h. Bataafsch. Genootschap; Biblioth. univers.; Climat de Genève, par Plantamour; Météorologie de Belgique, par Quetelet; Papers of board of trade; Meteor. Beobachtungen von Christiania, Upsala, Württemberg, im Staate New-York, Ohio u. s. w.

Die untern, gross gedruckten Zahlen der Reihen geben die Mittel derselben.

Tabelle 4.

Abkürzungen. Alb. = Albany, Arch. = Archangel, Arn. = Arnstadt, B. = Basel, Christiania, Cinc. = Cincinnati (Ohio), Dr. = Dresden, Eins. = Einsiedeln, Lütt. = Lüttich, Mail. = Mailand, Pa. = Paris, Pr. = Prag, S.-M. = Sandwich = Stuttgart, U. = Union Hall (New-York,

Jahr.	Art der Erscheinungen					
	Gewitter.					
	I	II	III	V	VII	VIII
	Pa., Pr., Mail., Kr., Wien.					
1800	15					
01	11					
02	17					
03	16					
04	18					
05	14					
06	17					
07	21					
08	23					
09	17					
1810	16					
11	27					
12	20					
13	18					
14	16					
15	24					
16	20					
17	25					
18	22					
19	26					
1820	23					
21	23					
22	30					
23	26					
24	24					
25	19					
26	26					
27	29					
28	28					
29	17					
1830	22					
31	20					
32	17					

Jahr.	Art der Erscheinungen					
	Gewitter.					
	I	II	III	V	VII	VIII
	Pa., Pr., Mail, Kr., Wien.	Kr., Mail, Pa., Pr., Kra, Wien, St. Wilten, Basel.	Kr., Pr., Mail. Udine, Wien, Pa., Elms. Moskau, Cinc.	Kr., Mail, Pa., Pr., Ud., Wien, Trient, Elms., Arch., Cinc.	Basel, Grossröhrsdorf, Leipzig. Wien, Brüssel, Gent, Christ, Cinc., Urbana.	Reihe VII nebst Buitenzorg.
1833	17	17	20	22		
34	23	22	21			
35	19	20	20	VI		
36	20	21	20			
37	21	21	23	Reihe II		
38	18	18	21	nebst	15	30
39	27	25	25	Buitenzorg.	18	29
1840	22	22	23		20	28
41	24	25			16	34
42	17	18		37	18	38
43	14	15		33	15	39
44	24	24		29	15	34
45	24	23	IV	39	19	31
46	24	24		43	20	33
47	18	19	Basel, Urbana (Ohio).	43	22	32
48	21	20		37	17	34
49	26	24		36	16	38
1850	26	24		39	19	34
51	15	19		37	20	29
52	24	24		35	17	25
53	22	23	28	43	21	27
54	11	20	26	37	18	32
55	18	24	33	31	15	32
56	18	20	37	33	18	
57	20	21	27	31	17	
58	.	.	24	36	18	
59	.	.	33		19	
1860	.	.	32		25	
61	.	.	33		17	
62	.	.	26		19	
63	.	.	29		18	
64	.	.	22		16	
65	.	.	32		18	
	.	.	29			

und Beobachtungsorte.

Regenmengen (in Millimetern).					Tage mit Niederschlägen.				
IX	XI	XII	XIV	XV	XVI	XVIII	XIX	XX	XXI
Pa., Br., Em., Car., Genf, Zwanenburg.	Pa., Zw., Genf, Ann., Stuttg.	Reihe XI nebst St. Bernh.	Reihe X ohne St. B. u. Em.; mit Pa., Br., Stuttg., S.-M.	Christ., S.-M.	Kr., Mail., Pa., Pr., Wien.	Dr., Em., Wien, Genf, Basel, Brüssel, Genf, Lüttich.	Kr., Mail., Pa., Pr., W., B., Cinc., Alb., Er., St.-L., U., Bat.	Kr., Mail., Pa., Pr., Wien, Basel, Genf, Brüssel, Batavia.	Cinc., Alb., Er. St.-L., U.
634	665	863			149		116	149	73
541	509	674			114		103	141	72
580	568	744			137		113	142	77
612	524	753			153		124	158	78
619	636	793			162		125	161	74
638	669	1096			158		119	151	79
655	647	973			168		128	153	78
648	638	1167			142		119	149	87
804	765	989	807	796	163		129	164	88
597	561	772	593	637	140		120	149	97
736	517	662	747	708	153		131	155	99
605	587	809	726	695	168	168	139	166	105
X	716	826	759	793	178	179	139	174	98
Ann., Dr., Em., Briss., Genf, Lütt., Genf, St. B., Christ.	664	848	659	693	153	171	128	152	99
	559	643	619	729	153	160	131	152	104
	694	843	734	824	141	167	134	145	105
	707	833	688	727	158	170	132	152	92
	686	758	755	831	158	177	136	154	70
	788	768	709	714	167	190	125	166	87
	799	716	764	694	161	184	.	159	
	743	439	661	641	160	175	.	154	
	716	438	527	770	152	182	.	149	
	727	476	592	683	168	185	.	149	
	733	685	749	730	143	181	.	151	
	508	486	516	516	144	150	.	154	
	557	566	569	585	.	157	.		
	678	577	639	689	.	181	.		
	873	541	687	691	.	215	.		
	729	624	682	.	.	179	.		
	757	658	705	.	.	185	.		
	717	608	710	.	.	165	.		
	.	.	.	.	.	176	.		

Der Ueberblick der so zusammengestellten Reihen und noch übersichtlicher die graphische Darstellung zeigt uns sofort einen periodischen Wechsel in der Häufigkeit der Polarlichter, welcher sich sehr an den periodischen Wechsel der Sonnenflecken anlegt, während zwar die Reihen der Gewitter und Regenmengen, namentlich die letztern, einen sehr starken Wechsel in den Mengen und in der Häufigkeit der Tage mit Niederschlägen zeigen, ohne jedoch irgendwie einen periodischen Charakter anzunehmen. Es nehmen sogar die letztern manchmal in den verschiedenen Welttheilen für die gleichen Perioden einen ganz andern, oft geradezu entgegengesetzten Charakter an.

Die Reihen der Gewitter, namentlich da wo die Beobachtungen durch Jahrzehnte hindurch von dem gleichen Beobachter gemacht wurden, schwanken unregelmässig um die Mittelzahlen der ganzen Reihen, und selbst jene Gruppen, bei welchen die Abweichungen davon oft mehrere Jahre hinter einander in dem gleichen Sinne stattfinden, sehen wir nirgends in regelmässigen Perioden oder wenigstens zu bestimmten Zeiten der grössten oder geringsten Häufigkeit der Polarlichter und noch weniger regelmässig in Bezug auf grosse Nordlichterscheinungen vertheilt; so sehen wir z. B. in der Reihe I von 1807 bis 1812 (mit Ausnahme von 1811), von 1831 bis 1834 und von 1841 bis 1844, als in Zeiten von wenigen Nordlichtern und wenigen Sonnenflecken, verhältnissmässig ebenfalls nur wenige Gewitter, während zur Zeit des Minimum für die erstern Erscheinungen in den Jahren 1820 bis 1824 verhältnissmässig viele Gewitter eintrafen. Die Reihen VI und VIII, obgleich beide über-

wiegend mitteleuropäische Stationen enthalten (Buitenzorg hat beide gemeinschaftlich) kehren ihre Verhältnisse beinahe vollständig um; wogegen wieder die Reihe II, mit wenigen Ausnahmen, nur geringen Schwankungen um das Mittel unterworfen ist, u. s. w.

Weit mehr noch schwanken die Mengen der Niederschläge, mögen dieselben durch bestimmte Zahlen (Anzahl der Millimeter, welche die jährlich niedergeschlagene Wassermenge, als Schnee, Hagel, Regen u. s. w. als angesammelte Wasserschichte erreichen würde) oder nur relativ durch die Anzahl der Tage, an welchen Niederschlag stattfand, ausgedrückt sein. Wenn schon einzelne Jahre (1811, 1822, 1832 und 1834 u. s. w.) ihren trockenen Charakter darthun, in nahezu gleichen Zeiträumen wiederkehren und zu Zeiten von Sonnenflecken und Nordlichtminima fallen, so sehen wir andererseits auch dazwischen und keineswegs regelmässig vertheilt trockene Jahre folgen, so dass auch in Sonnenflecken- und Nordlichtreichen Jahren (1828, 1847 u. s. w.) regen- und schneearme Jahre eintreffen. Da verschiedene Kombinationen der einzelnen Reihen öfters wieder eine Anzahl gleicher Orte enthalten, so müssen die Reihen durchweg einen gleichartigen Charakter erhalten, wodurch sich die Maxima und Minima im grossen Ganzen wenig verschieben können. Von grossem Einflusse sind zwei Reihen, eine für die Regenmengen, welche auf dem Grossen St. Bernhard beobachtet wurden, und dann die unter Nr. XXI aufgeführte Summenmittelreihe einiger amerikanischer Stationen. Die der Biblioth. univers. entnommene Reihe für den St. Bernhard ist jedoch so eigenthümlich, dass man sich veranlasst

sieht, an der Richtigkeit der Beobachtungen für eine Reihe von Jahren zu zweifeln, um so mehr, als schon in der Quelle an der Richtigkeit der Beobachtungen für 1836 gezweifelt und deshalb auf Publikation der Jahressumme verzichtet wurde. Von diesem Jahre an bis 1843 bleiben aber trotzdem die Angaben soweit über dem Mittel (1840 werden 3751^{mm} angegeben), dass es scheint, als ob erst von dieser Zeit an wieder mehr Zuverlässigkeit in die Beobachtungen komme; mit den Stationen der Nachbarschaft, z. B. Genf, Zürich, Basel u. s. w. stimmt die Reihe durchaus nicht während dieser Periode. Dadurch sehen wir die Reihe XII, in welcher die Beobachtungen vom St. Bernhard mit angewandt wurden, von 1838 an bis 1842 sehr bedeutend das Mittel übersteigen, trotzdem noch weitere 5 Stationen zur Bildung dieser Reihe verwendet wurden. Gerade umgekehrt ist die Reihe der Tage mit Niederschlägen für die in Nr. XXI angeführten amerikanischen Stationen während der gleichen Zeitperiode und einigen Jahren früher (1832 bis 1842) einwirkend, indem dadurch alle Zahlen der übrigen damit kombinierten Beobachtungsreihen stark herunter gedrückt werden. Leider fehlen für diese Stationen die Messungen der niedergeschlagenen Wassermassen ganz oder sind zu unvollständig, um bestimmter über die Richtigkeit der Reihen zu entscheiden. Bald in diesem, bald in jenem Sinne geändert werden die Reihen wieder durch Zuziehung von Reihen aus sehr niedern Breiten; so hatte z. B. Europa 1834 einen sehr trockenen Sommer, während es in Batavia umgekehrt war; 1841 war in Europa sehr nass, auf Java trocken, während 1844 hier wie dort die Regenmengen weit über dem Mittel waren, u. s. w.

Obige Zusammenstellungen ergeben uns somit das Resultat, dass weder in Bezug auf den Wechsel der jährlich beobachteten Anzahl Gewitter für wenige oder viele über die Erde verbreiteter Orte, noch für die in ähnlicher Zusammenstellung untersuchten Mengen von Niederschlägen, sich irgend ein regelmässiger periodischer Wechsel zu erkennen gibt, am wenigsten ein solcher, welcher in der Weise mit der Häufigkeit der Polarlichter harmonirt, dass man auf irgend welche Wechselbeziehung zwischen den ersten beiden Erscheinungen einerseits und den Polarlichtern andererseits schliessen könnte. Obige Zusammenstellungen zeigen recht deutlich, wie wenig zulässig Schlüsse in der Meteorologie sind, die aus einzelnen Beobachtungen gezogen werden, wie dieses bei der grossen Nordlichtperiode von 1859 bezüglich der vorhergehenden Jahre geschehen. Schliessen sich auch diese Beobachtungen den Jahren 1847 und 1848 bezüglich der Niederschläge und Grösse der Polarlichter an, so zeigt das grosse Nordlicht von 1831 mit den durchaus nicht trockenen Jahren 1829 und 1830 das Gegentheil, die Vorläufer von den Nordlichtjahren 1837 und 1839 hielten sich bezüglich der Feuchtigkeit über dem Mittel und selbst das Jahr 1847 war für die amerikanischen und ostindischen Stationen, welche zu Gebote stehen, kein trockenes. Nicht einmal die Reihen I (Gewitter) und XVI (Tage mit Niederschlägen), welche aus den gleichen Orten angehörenden Beobachtungen hervorgehen, zeigen einen übereinstimmenden Gang, sodass die Anzahl der Gewitter

für einzelne Orte sich nicht abhängig zeigt von der Zahl der Regentage.

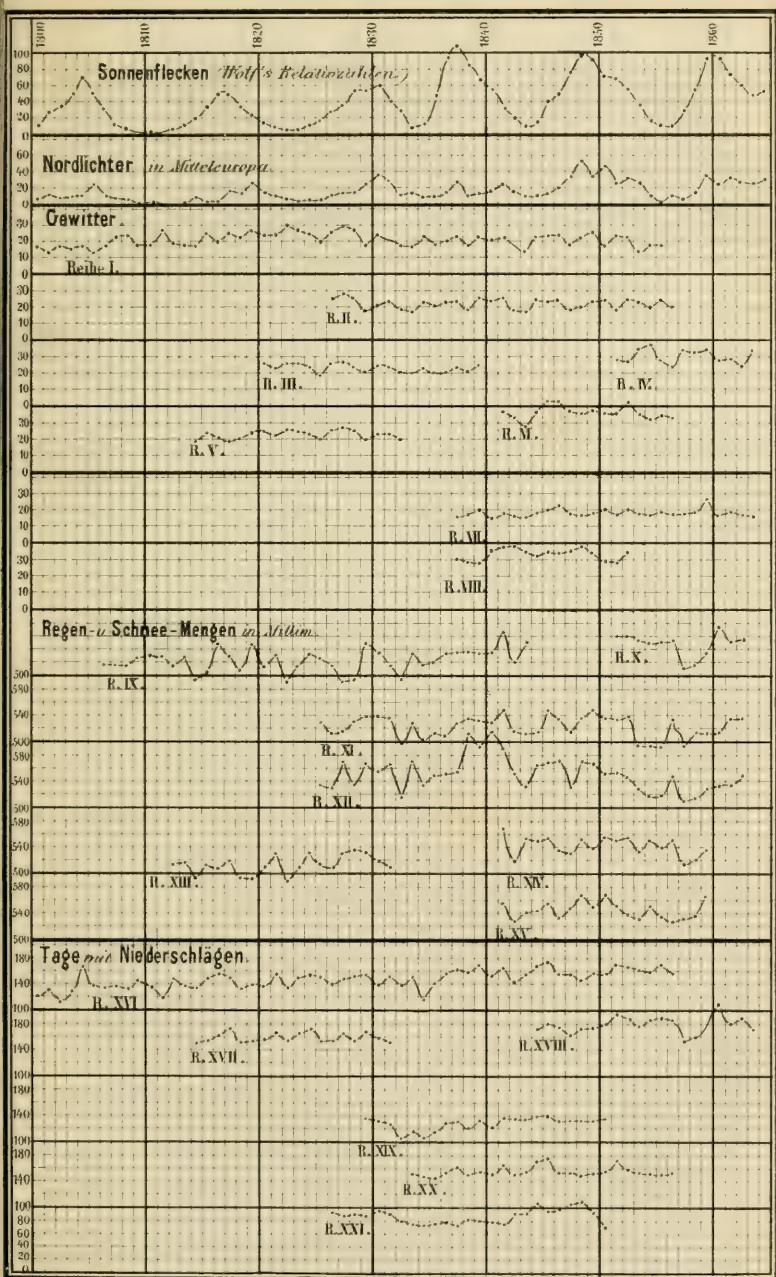
Ordnen wir zum Schlusse noch einige wichtige der angeführten Reihen nach den Sonnenfleckenperioden in der Weise, dass alle Zahlen der Maxima-jahre unter einander gesetzt werden, und dann von diesen links der Reihe nach alle Jahresbeobachtungswerthe nach dem vorhergehenden Minimum, nach der rechten Seite alle Beobachtungswerthe der folgenden Jahre nach dem nachfolgenden Minimum hin und nehme die Mittel, so müssen bei allen Reihen, welche nach den gleichen Perioden wechseln, die Maxima zusammen oder, falls bei den zu vergleichenden Reihen der Verlauf umgekehrt stattfindet, Minima mit Maxima wechseln, oder doch wenigstens in beiden Reihen die gleichen Periodenlängen sich zeigen.

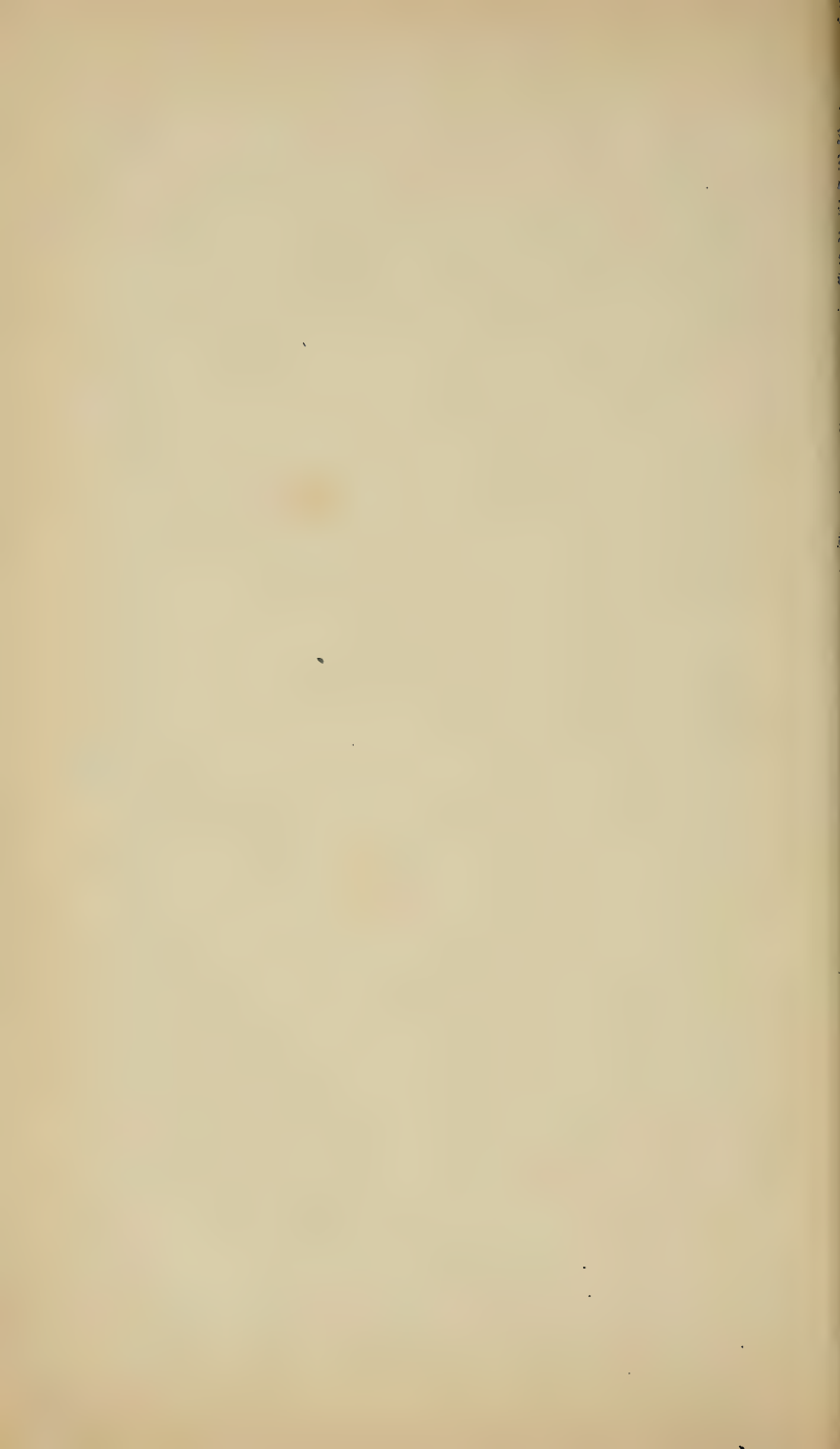
	Jahr.						Max.	Jahr.					
	6.	5.	4.	3.	2.	1.		1.	2.	3.	4.	5.	6.
a) Sonnenfleckenrelativzahlen von Wolf .	8	6	10	23	40	68	81	68	49	35	25	19	4
b) Jährl. Fleckengruppen nach Schwabe .	—	36	43	95	176	240	0	215	155	121	89	76	—
c) Jährl. Anzahl d. Tage ohne Flecken nach Schwabe	—	197	152	56	5	0	268	0	2	14	45	34	—
d) Nordlichter, catalogisirt für das mittlere Europa zwischen +46 und +55°	5	4	7	12	16	19	20	26	18	15	14	11	4
e) Nordlichter für Paris und Schweiz	0	0,3	0,8	0,2	1,2	1,8	2,7	1,3	1,2	0,9	0,9	0,6	0,5
Gewitter:													
f) Reihe I, Tabelle IV.	26	22	19	20	21	21	19	21	22	20	22	18	21
Wassermengen (mm.):													
g) Tabelle IX und XI.	638	568	623	552	557	589	599	626	658	582	559	533	643
h) für Paris (1689-1754, 1773-1785 u. 1806-1852) u. Zwanenburg (1743 bis 1841)	594	576	535	547	536	562	591	565	569	563	579	535	527
Tage mit Niederschlägen:													
i) Reihe XVI	146	141	142	139	134	144	154	145	145	141	146	148	135
k) Reihen XVII u. XX	—	155	157	154	150	153	157	157	150	155	159	155	—
l) Reihe XXI	—	99	105	87	87	89	88	88	77	83	81	97	—

Diese Zusammenstellung bestätigt vollständig das vorher Gesagte, indem die Wolf'schen (und Schwabe'schen) Sonnenfleckenbeobachtungszahlen nach einzelnen Perioden geordnet eine Reihe bilden, die regelmässig nach dem Maximum hin ansteigt und dann wieder abnimmt, wie dies bei den Polarlichter- (Nordlichter-) Reihen in gleicher Weise der Fall ist, während die Reihen für Gewitter, Wassermengen und Anzahl Tage mit Niederschlägen keineswegs das gleiche Gesetz befolgen und ebensowenig unter sich übereinstimmen, wie dies der Fall sein müsste, wenn denselben eine Periode ähnlicher Länge wie bei jenen (11,1 Jahr) zu Grunde läge. Während die Reihe g (Regenmengen deutscher, französischer, holländischer und schweizerischer Stationen), im Ganzen nicht besonders stark schwankend, zu der Zeit vor dem Sonnenfleckenmaximum sich ziemlich in den mittleren Werthen hält und dann allerdings etwas steigt, ist die Reihe i (der Regentage mitteleuropäischer Stationen) eher der Anschauung günstig, dass grossen und häufigen Polarlichtern trockene Jahre vorausgehen, da hier der Maximumszeit wirklich mehrere Jahre mit geringerer Anzahl von Tagen mit Niederschlägen vorausgehen; allein die Reihe h, welche zusammengestellt ist aus den Wassermengenbeobachtungen für Paris während 126 Jahren und aus der entsprechenden 97jährigen Beobachtungsreihe für Zwanenburg, weicht weniger vom Mittel ab und zeigt nicht die der vorhergehenden Reihe entsprechenden Wechsel. Entsprechend weicht auch die Reihe k gegenüber jener von i ab und gar die nur amerikanische Beobachtungen enthaltende Reihe

l verhält sich gerade umgekehrt wie i, indem diese ihre kleinsten Werthe vor der Mitte der Reihe, jene (l) dieselben dahinter zeigt; während also nach europäischen Beobachtungen den an Nordlichtern reichen Jahren trockene Perioden vorausgehen, würden in Amerika denselben Jahre mit weniger an Regen und Schnee reichen Tagen folgen. Ebenso wenig als aus W. Herschel's Zusammenstellung wohlfeiler und theurer Getreidepreise, aus Gautier's und Wolf's Untersuchungen über die Jahrestemperaturen verschiedener Orte der Erde ein Einfluss des Wechsels der Grösse und Anzahl der Sonnenflecken zu folgern ist, ebensowenig zeigt sich hier ein ausgeprägter Einfluss der Häufigkeit und Menge der Niederschläge und der in inniger Beziehung dazu stehenden Gewitter auf das Polarlicht oder dieses auf jene Erscheinungen, und da Polarlichter und Sonnenflecken dem gleichen periodischen Wechsel bezüglich Grösse und Häufigkeit unterworfen sind, so ist auch keinerlei Beziehung zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecken und den Hydrometeoren der Erdatmosphäre dargethan.

Führen auch entsprechende Untersuchungen des aus dem vorigen Jahrhunderte herrührenden Beobachtungsmateriales zu dem gleichen Resultate, so sind doch endgültige Untersuchungen übrigens erst dann möglich, wenn die Meteorologie über ein Material verfügen kann, welches sich für eine grosse Anzahl von Stationen, die über die ganze Erdoberfläche gleichförmig vertheilt liegen, über eine grosse Reihe von Jahren ausdehnt, wie wir deren leider bis jetzt





nur für sehr wenige Orte besitzen; alsdann wird es nicht nur möglich, solche Fragen, wie die oben aufgeworfene, endgültig zu entscheiden, sondern es wird zunächst die zu solchen Untersuchungen am wichtigsten Frage entschieden werden, ob ähnliche Differenzen in der Vertheilung der meteorologischen Verhältnisse der Erde, wie wir sie in den einzelnen Jahren beobachten, mehr lokaler Natur sind, oder ob solche sich wirklich auf der gesammten Erdoberfläche in gleicher Richtung geltend machen, und weiter würden sich dann möglicher Weise ähnliche Perioden daraus ableiten lassen, wie sie z. B. Zollinger für den indischen Archipel nicht unwahrscheinlich hielt, woselbst er in der Häufigkeit der Gewitter und in den Regenmengen eine vier- oder fünfjährige Periode angedeutet zu finden glaubte (s. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich 1859), und wie eine ähnliche für Island beobachtet sein soll, woselbst, wie Lyell mittheilt, alle 4 bis 5 Jahre, durch von der grönländischen Küste hertreibende ungeheure Eisblöcke den Isländern ihre ohnehin spärlichen Erndten zu Grunde gehen.

N o t i z e n.

Notiz über den Hyalophan. — In meinem Buche »die Minerale der Schweiz« hatte ich Seite 87 gezeigt, dass die Analysen des Hyalophan, welche Urlaub und Stockar-Escher machten, übereinstimmen, wenn sie auch auf den ersten Blick abweichend zu sein scheinen. Urlaub fand nämlich 45,653 Procent Kieselsäure, 4,117 Schwefelsäure, 19,141

Thonerde, 21,328 Baryterde, 0,768 Kalkerde, 0,734 Magnesia, 0,488 Natron, 8,230 Kali, 0,540 Wasser (Glühverlust), in Summa 100,990. Da nun der Hyalophan in Dolomit von Baryt begleitet vorkommt, der letztere als Beimengung durch die Schwefelsäure angezeigt ist, und weil überdiess Stockar-Escher bei dem mit grösster Sorgfalt ausgelesenen Material keine Schwefelsäure fand, so hat man nur einfach die der Schwefelsäure entsprechende Menge Baryterde abzuziehen. Wird ausserdem der geringe Glühverlust, wie solchen beide Analytiker fanden, wie das Vorkommen des Hyalophan es erfordert, als Kohlensäure angenommen, so führt die Berechnung beider Analysen zu einer Uebereinstimmung, welche nicht allein in chemischer Beziehung die so höchst interessante Mineralspecies fest stellt, sondern auch der von G. Tschermak gegebenen Aufklärung über die Zusammensetzung der Feldspathe entspricht.

Stockar-Escher fand, wie ich in meiner Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen 1856—57, S. 107 mittheilte, dieselben Bestandtheile und das Mittel der beiden Analysen ist: 52,63 Kieselsäure, 21,11 Thonerde, 15,05 Baryterde, 7,82 Kali, 2,14 Natron, 0,04 Magnesia, 0,46 Kalkerde, 0,58 Glühverlust, zusammen 99,83.

Diesen beiden Analysen reiht sich nun eine dritte an, welche Th. Petersen (Offenbacher Verein für Naturkunde VII,12) anstellte und wobei er 51,84 Kieselsäure, 22,08 Thonerde, 14,82 Baryterde, 0,65 Kalkerde, 0,10 Magnesia, 10,03 Kali mit Natron (aus dem Verluste berechnet), 0,48 Wasser, zusammen 100,00 fand.

Berechnet man nun aus diesen drei Analysen die Sauerstoffmengen, dabei das Wasser oder den Glühverlust als Kohlensäure annehmend, so ergeben sie Sauerstoff:

	U.	St.	P.
in SiO ₂	24,348	28,069	27,648
Al ₂ O ₃	8,920	9,838	10,290
BaO	2,230	1,574	1,550
MgO	0,293	0,016	0,040

	U.	St.	P.
CaO	0,219	0,131	0,186
K ₂ O	1,401	1,331	1,705
Na ₂ O	0,126	0,552	—
SO ₃	2,470	—	—
CO ₂	0,393	0,424	0,349

Zieht man nun entsprechend der Sauerstoffmenge der Schwefel- und Kohlensäure Sauerstoff der Basen RO ab, so bleibt Sauerstoff:

	U.	St.	P.
in SiO ₂	24,348	28,069	27,648
Al ₂ O ₃	8,920	9,838	10,290
BaO	1,407	1,509	1,550
MgO	0,195	—	—
CaO	0,121	—	0,052
K ₂ O	1,401	1,331	1,705
Na ₂ O	0,126	0,552	—

Schreibt man nun den Sauerstoffmengen entsprechend Aequivalente, so erhält man:

U.	St.	P.	
12,174	14,035	13,824	SiO ₂
2,973	3,279	3,430	Al ₂ O ₃
1,723	1,509	1,602	RO
1,527	1,883	1,705	R ₂ O

Würde man nach der früheren Art, die Feldspathe zu berechnen, verfahren und dabei die drei Analysen auf 1 Al₂O₃ umrechnen, so erhielte man:

SiO ₂	4,095	4,280	4,030
Al ₂ O ₃	1,000	1,000	1,000
RO	0,579	0,460	0,467
R ₂ O	0,514	0,574	0,497

Hieraus ergäbe sich nach der früheren Ansicht ein Feldspath mit der Formel RO. SiO₂ + Al₂O₃. 3 SiO₂, wie ich dieselbe auch seiner Zeit berechnete und das Verhältniss der beiden wesentlichen Basen, Baryterde und Kali 1 zu 1. Be-

rücksichtigt man aber jetzt auch noch die Ansicht Tschermak's über die Zusammensetzung der Feldspathe, weil nicht mehr die Basen RO und R₂O als einfache Stellvertreter angesehen werden und berechnet nach der Formel des Orthoklas $\left. \begin{matrix} K_2 \\ Al_2 \end{matrix} \right\} O_4 \cdot 6 SiO_2$ und nach der Formel des Anorthit $\left. \begin{matrix} Ca \\ Al \end{matrix} \right\} O_2 \left\{ \begin{matrix} 2SiO_2 \\ AlO_2 \end{matrix} \right.$ die Kieselsäure, wie sie den Basen RO und R₂O entspricht, so erhalten wir:

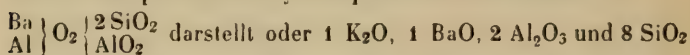
$$\begin{array}{ccc} 1,158 & 0,920 & 0,934 \\ 3,084 & 3,444 & 2,982 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 4,242 \\ 4,364 \\ 3,916 \end{array} \right.$$

und man ersieht aus den Differenzen

$$\begin{array}{ccc} + 0,147 & + 0,084 & - 0,114 \end{array}$$

dass dieselben bei ihrer Kleinheit die Richtigkeit der Auffassung beweisen und den Analysen entsprechen. Die von Urlaub analysirten Krystalle waren fast milchweiss und trübe, das von Stockar-Escher analysirte Material waren sorgfältig ausgesuchte Krystallstücke und Petersen analysirte einen kleinen klaren Krystall, wobei das Natron nicht gesondert bestimmt, der Alkaligehalt überhaupt nur aus dem Verlust berechnet wurde. Aus Allem geht unzweifelhaft hervor, dass der Hyalophan aus dem Binnenthale wesentlich ein Aequivalent des Kalifeldspathes nach der Formel $\left. \begin{matrix} K_2 \\ Al_2 \end{matrix} \right\} O_4 \cdot 6 SiO_2$

und ein Aequivalent Barytfeldspath nach der Formel



enthält, wonach sich seine normale Zusammensetzung berechnen lässt und er in 100 Theilen 51,45 Kieselsäure 22,08 Thonerde 16,40 Baryterde 10,07 Kali enthalten würde, wenn man SiO₂ = 60, Al₂O₃ = 103, BaO = 153 und K₂O = 24 zu Grunde legt.

Schliesslich ist es interessant, dass sich nach Igelström (n. Jahrb. f. Min. 1868, 204) auf den Manganerzgruben bei Jakobsberg in Wermland Hyalophan gefunden hat, welcher Linien breite Adern in einem grauen kieseligen Gesteine bildet, welches dem Kalk eingeschaltet ist. Er fand: 51,14 Kiesel-

säure, 22,86 Thonerde, 4,28 Kalkerde, 3,10 Magnesia, 9,56 Baryterde, 9,06 Kali mit Natron, zusammen 99,94, wie a. a. O. angegeben ist, in der That aber nach den gegebenen Zahlen 100,00.

Obgleich man nach der Art des Vorkommens kein ganz reines Material erwarten kann, so zeigt doch die Berechnung der Analyse, dass das betreffende Mineral Hyalophan ist. Dasselbe findet sich von einem kirschrothen manganhaltigen Epidot begleitet und ist, wie C. F. Naumann in seinen Elementen der Mineralogie (siebente Auflage, S. 357) angiebt, roth. Man würde daher in der Analyse Manganhalt erwarten. Die aus derselben berechneten Sauerstoffmengen sind in

SiO ₂ ,	Al ₂ O ₃ ,	K ₂ O,	BaO,	MgO,	CaO
27,274	10,653	1,542	1,000	1,210	1,223
<u>3,463</u>					

woraus man ersieht, dass das Mineral nicht rein sein kann, wenn auch nicht zu verkennen ist, dass man es hier mit einem Hyalophan zu thun hat. Eine weitere Untersuchung wird jedenfalls über die Beimengung Aufschluss bringen, denn die obige genügt nicht, um eine dem Hyalophan entsprechende Formel zu berechnen.

[A. Kenngott].

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

175) Der 1868 I 23 unerwartet einem Schlaganfälle erlegene Dr. Georg Wilhelm Strauch, Rector der Bezirksschule zu Muri und Verfasser einer nicht unbedeutenden Zahl mathematischer Schriften, von denen voraus seine «Theorie und Anwendung des sog. Variationscalculs. Zürich 1849, 2 Bde, in 8^o» Erwähnung verdient, wurde 1811 VI 5 zu Heppenheim an der Bergstrasse im Grossherzogthum Hessen-Darmstadt geboren. «Er studirte», wie der Schweizerbote von 1868 II 3 erzählte, «in Heidelberg hauptsächlich die mathematischen Wissenschaften unter dem berühmten Hofrath Schweins. Aber auch Philologie unter Creuzer und Bähr wurde eifrig betrieben, so dass er nach Vollendung des akademischen Kurses als Hofmeister

in München angestellt, zwei bayerische Edelleute so weit bildete und erzog, dass sie, ohne ein Gymnasium besucht zu haben, die Maturitätsprüfung bestehen konnten. Aus Bayern kam er als Lehrer der Mathematik an das damals blühende Lippe'sche Institut nach Lenzburg, und nach Gründung und allmäliger Entwicklung der Bezirksschule in Muri wurde ihm die Professur der Mathematik und Physik an derselben übertragen. Zeitweise übernahm er auch den Unterricht in den alten Sprachen und später das Rektorat der Schule, welches er bis an sein Lebensende bekleidete. Er war ein tüchtiger Mathematiker, und hat manche Probleme der höhern Analysis gelöst, so dass seine Arbeiten in die Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien aufgenommen wurden und auch in Separatabdrücken erschienen sind. Harmlos ging er durchs Leben, und war wohlwollend nicht nur gegen Schüler, sondern auch gegen Freunde und Bekannte. An der politischen Entwicklung der Schweiz in den letzten dreissig Jahren hat er lebhaften Antheil genommen, aber sich wohl gehütet, thätig auf dieselbe einzuwirken; ganz unähnlich so vielen Ausländern, welche durch ihr aktives Eingreifen in unsere politischen Wirren die sozialpolitischen Zustände des Schweizervolkes so oft vergiftet haben. Die Erde sei ihm leicht.» — Für die von Strauch publizirten Schriften vergleiche z. B. Poggendorfs Wörterbuch.

176) Der 1868 III 25 zu Aarau verstorbene Professor David Rytz von Brugg, der bereits II 353 beiläufig als Schüler Horner's genannt wurde, und als sein Lieblingsschüler und zeitweiser Vicar hätte bezeichnet werden können, wurde 1801 IV 17 zu Schnottwyl, wo sein Vater als Pfarrer lebte, geboren. «Nach dessen frühem Tode kam er», wie der Schweizerbote von 1868 III 26 berichtet, «zu seinem Onkel, Pfarrer Rahn, in Pflege und Unterricht. Noch sehr jung trat er in die damals unter Evers blühende Kantonsschule ein und später in's Karolinum in Zürich, wo er mit Eifer und Erfolg alte Sprachen studirte, aber dabei sich auch mit Fleiss der Mathematik widmete. Die Ma-

thematik war dann sein Hauptstudium auf den Universitäten Leipzig und Göttingen. Mit gründlicher Ausbildung in seinem Fache kehrte er heim, übernahm eine Zeit lang eine Privatlehrerstelle und wurde Lehrer am Fellenberg'schen Institut in Hofwyl. 1827 kam er als erster Lehrer an die durch grossherzige Stiftung zweier Bürger von Aarau soeben errichtete Gewerbeschule. Bei der Vereinigung dieser Anstalt mit der Kantonsschule trat Rytz 1835 an diese über und wirkte von diesem Momente an 27 Jahre lang als trefflicher Lehrer der Mathematik in der Gewerbeschulabtheilung bis zum Frühjahre 1862, wo er, durch seine schwankende Gesundheit veranlasst, sich die Versetzung in den Ruhestand erbat und sie mit ehrenvoller Anerkennung seiner treuen und segensreichen Wirksamkeit erhielt. Die schönste Anerkennung aber hat er in den dankbaren Herzen vieler Hunderte seiner Schüler in und ausser dem Vaterlande. Nicht leicht wird es Lehrer geben, die bei ihren Schülern eine so andauernde, liebevolle Verehrung finden.» — Als der Aargauische Regierungsrath ihm bei Anlass seiner Demission als Rector der Industrieschule mit angemessener Zuschrift die grosse goldene Verdienstmedaille des Kantons überreichen liess, verdankte er diese Anerkennung mit folgendem ihn ganz kennzeichnenden Schreiben an genannte Behörde: «Das äusserst freundliche und wohlwollende Schreiben, in welchem Sie mir meine Bitte um Entlassung vom Rektorate der Gewerbeschule gewährten, und einige Wochen später, vor wenigen Tagen, die freundschaftliche, ich darf sagen herzliche Weise, mit welcher der hochverehrte Herr Erziehungsdirektor, in Ihrem Namen, mir die goldene aargauische Medaille überreichte: jenes Schreiben, und diese Anrede ermuthigen mich, Ihnen in ganz undiplomatischer Sprache, so recht von Herzen und wie Freunden, meinen Dank und mein Bedenken auszusprechen. Zuerst meinen Dank. Diesen fühle ich tief, und bin ergriffen von Ihrem starken Glauben, den Sie an meine Leistungen als Lehrer haben; von Ihrer Liebe, die Sie kund gaben, sowohl im Schreiben, als in

der Anrede; von Ihrer Hoffnung, ich werde noch viele Jahre meine Kräfte der Schule widmen. — Ach! Es ist mir schmerzlich zu sagen, aber die Wahrheit gebietet mir, Nichts zu verhehlen: Sie haben eine viel zu gute Meinung von mir! Glauben Sie nicht, hochverehrte Herren, dass ich Redewendungen gebrauche und einen Schritt rückwärts gehe, um dann plötzlich drei Schritte vorwärts zu dringen. Nein! Wohl aber fühle ich — und eben das ist mein Bedenken — dass eine innere Stimme deutlich zu mir sagt: «Täusche dich nicht! was deine «Regierung dir geschenkt hat, als Zeichen der höchsten Anerkennung für einen aargauischen Bürger, ist nicht dein «Verdienst, sondern nur ein Ausfluss ihres überströmenden «Wohllollens.» Das sagt mir die innere Stimme, die mich nicht trügt. Das Gleiche sagt mir aber auch der kalte Verstand. Denn ich allein weiss, dass von den zwei Pfunden, die mir der Herr verliehen hat (Sie sehen, dass ich nichts weniger als bescheiden sein will), nur Eines von mir einigermassen fruchtbar gemacht würde. — Dennoch, wenn auch nicht verdient, werde ich die Medaille als theures Andenken an eine mir wohlwollende Regierung aufbewahren bis an's Ende meines Lebens. Aber auch als Symbol wird mir dieses Andenken theuer bleiben. Denn in meiner Jugend, als die auri sacra fames das Gold noch nicht in üblen Ruf gebracht hatte, hiess es: «treu wie Gold». Daher wird dieses Kleinod, das ich aus Ihren Händen empfangen, so oft ich es ansehen werde, wie aus Ihrem Munde die aufmunternden Worte zusprechen: «Bleibe treu der Schule und dem Vaterlande! Widme «beiden noch den Rest deiner Kräfte, wenn sie auch abnehmen; wir werden dich tragen mit Geduld, und Nachsicht «haben mit deiner Schwäche.» — In diesem Sinne, hochverehrte Herren, wage ich es, die Medaille zu behalten, und sage Ihnen nochmals meinen herzlichen Dank.» — Und nach seinem Tode fanden die Erben bei der Medaille einen Zettel mit den Worten: «Diese goldene Medaille betrachte ich durchaus nur als ein Depositum. Ich will daher, dass dieselbe nach meinem

Tode wieder in die Hände der hohen Regierung gelegt werde, die mich schon durch ein blosses Depositum mehr als genügend ausgezeichnet hat.

David Rytz.»

Zum Schlusse füge ich noch aus einem in den «Wöchentlichen Blättern zur Unterhaltung und Belehrung 1868 IV 11» enthaltenen poetischen Nachrufe zwei Strophen bei, — die Eine, welche uns Rytz in seiner äussern Erscheinung in's Andenken ruft:

„Nicht wahr, Ihr seht ihn noch in unsrer Mitte,
Den Graubart mit der fahlen, hageren Miene.
Dem hinkenden, eintön'gen Stelzenschritte,
Die malerische wandelnde Ruine?“

und die Andere, welche uns mit den Worten:

„Er prangt in Lettern nicht; des Mannes Tugend
Hat in gelehrter Schrift sich nicht verkündet;
Lebendig, auf dem Herzensgrund der Jugend
Hat sie ein edler Denkmal sich gegründet“

so nett sagt, wie Rytz seine volle Kraft dem öffentlichen Unterrichte widmete, und sich trotz aller Befähigung nie entschliessen konnte etwas für den Druck zu schreiben.

177) In dem auf das Genfer-Jubiläum erschienenen «Livre du Recteur. Catalogue des Etudiants de l'Académie de Genève de 1559 à 1859. Genève 1860 in 8^o» kommen unter anderm folgende Inscriptionen vor:

A. 1559—1563. Michael Varro Genevensis (Vergl. IV 68).

A. 1580. Raphael Eglinus Tigurinus eccl. tigur. alumnus s. theol. et art. bonarum studi. 26 Maii 1580. (Vergl. IV 306).

A. 1603. Franciscus Gringalletus Genevensis (Vergl. I 114, IV 68).

A. 1607. Johannes Gringalletus Genevensis (Vergl. I 114, IV 68).

A. 1678 promot. ad lectiones philosophicas: Nicolaus Fatio Basileensis. (Vergl. IV 67—86, besonders 68).

A. 1688. Joh. Conradus Rosius Biennensis Helvetius s. s. th. stud. (Wahrscheinlich ein Enkel von Jakob Rosius I 119 bis 132).

A. 1693. Georgius Ludovicus Lesage Sequanus (wahrscheinlich der IV 173—176 behandelte Vater des Physikers George-Louis Lesage).

A. 1694 promot. ad lectiones publicas: Firminus Abauzit Uzetiensis (Vergl. III 272—273).

A. 1705 promot. ad lectiones publicas: Jakobus Bartholomaeus Michelj Ducret Genevensis. (Vergl. I 229—260).

A. 1718 promot. ad lectiones publicas: Fridericus Moula Neocomensis (wahrscheinlich der III 161 Behandelte).

A. 1719 prom. ad lectiones publicas 15 Maji Johanne Antonio Gautier Rectore: Gabriel Cramer Genevensis (Vergl. III 202—226).

A. 1766 ad humaniores litteras promotus: Simon Antonius Johannes Lhuilier Genevensis (Vergl. I 401—422).

A. 1789 ad humaniores litteras access.: Joannes Jacobus Schaub Genevensis (Phil. 1791). (Vergl. IV 376.)

178) Schon als ich die Biographien der Bernoulli und Euler schrieb, wünschte ich eine Notiz über ihren Verleger Marc-Michel Bousquet beizufügen; aber weder in Leu's schweizerischem Lexikon, noch in Holzhalb's Supplementen zu diesem Werke, noch in Vuillemin's Gemälde des Kantons Waadt etc., fand ich auch nur den geringsten Aufschluss, und auch direkte Anfragen in Lausanne hatten keinen Erfolg. — Als mich sodann im letzten Jahre der eifrige römische Geschichtsforscher Balth. Boncompagni um Nachrichten über Bousquet ersuchte, rückte auf meine Bitte mein lieber Freund, Professor Georg v. Wyss, in das Juni-Heft des Anzeigers für schweizerische Geschichte und Alterthumskunde folgendes Inserat ein:

«Buchdruckerei Bousquet in Lausanne. Frage. In Lausanne bestand im vorigen Jahrhundert die Buchhandlung eines Michel Bousquet, der als Verleger, besonders mathematischer Werke, von Schriften Euler's, der Bernoulli u. A. m. Ruf hatte. — Wer kann über das Leben und die Zeit des Wirkens dieses Buchhändlers nähern

Aufschluss geben? Für allfällige Mittheilungen hierüber an die Redaktion des Anzeigers wäre man sehr dankbar.»

Als auch dieser Aufruf noch um Mitte November nicht den mindesten Erfolg aufzuweisen hatte, entschloss ich mich zu einer letzten Anstrengung, indem ich theils an die Herren Professoren Vuillemin und Dufour in Lausanne, Rambert und Sal. Vögelin in Zürich, an Herrn Bibliothekar Steiger in Bern, Herrn Dr. Meyer-Ahrens in Zürich, etc. verschiedene betreffende Anfragen richtete, die sämmtlich auf das Freundlichste, wenn auch mit sehr ungleichem Erfolge, berücksichtigt wurden, — theils selbst in allen Werken, die mich nur irgend einen Aufschluss hoffen liessen, nochmals nachsuchte. Und diese letzte Anstrengung glückte unerwartet, so dass ich im Folgenden ein ziemlich vollständiges Bild von Bousquet und seinem Wirken entwerfen, und damit einen neuen Beweis von der Richtigkeit unseres Sprichwortes «Nüd nahe lah gwünnt» liefern kann:

«Marc-Michel Bousquet,» erzählt E. H. Gaullieur,¹⁾ «bourgeois de Grancy dans le baillage de Morges, fils de Michel Bousquet du Languedoc, est reçu bourgeois de Genève en 1724 pour 3500 florins, un assortiment à l'arsenal et dix écus à la Bibliothèque.» Wo er seine Bildung genossen, welche, nach verschiedenen seiner Vorreden zu schliessen, eine gediegene war, und wo er seinen Beruf erlernte, erfahren wir nicht, dagegen liegt klar vor, dass Bousquet bald nach seiner Niederlassung in Genf an der Spitze einer grossen Buchdruckerei stand, und bedeutende Verlags-Artikel übernehmen konnte, wie z. B. der Titel:

«Histoire de la réformation de la Suisse, où l'on voit tout ce qui s'est passé de plus remarquable, depuis l'An 1516 jusqu'en l'An 1556, dans les Eglises des XIII Cantons, et des États Confederez, qui composent avec eux le L. Corps

¹⁾ „Etudes sur la typographie Genevoise du 15^me au 19^me siècles, et sur l'introduction de l'imprimerie en Suisse (Bulletin de l'Institut national Genevois. Tome II, pag. 33—292).“

Helvetique. Par Abraham Ruchat, M. D. S. E. et Professeur en Belles Lettres dans l'Académie de Lausanne. Genève chez Marc-Michel Bousquet et Comp. 1727—1728, 6 Tom. in 8^o.»

nachweist. Weitere grössere Publikationen von Bousquet waren die von 1728 hinweg erscheinende «Bibliothèque Italique (1734, Tom. 18)», — das 1730 erschienene «Dictionnaire historique, critique, chronologique, géographique et litteral de la Bible. Par Aug. Calmet (4 Tom. in 4), — etc. — Ende 1736 oder Anfang 1737 errichtete Bousquet eine Buchhandlung in Lausanne, und scheint daselbst von den Behörden sehr gut aufgenommen worden zu sein, wie folgende «Extraits des registres du conseil des soixante de Lausanne¹⁾» zeigen: «7 Janvier 1737. On reçoit agréablement Monsieur Marc-Michel Bousquet Bourgeois de Genève pour Habitant et en Considération aussi de l'établissement qu'il fait on le gratifie de l'habitation. — 3 Janvier 1738. Mr. le Banderet de Bourg et Mr. le Maisonnier chercheront une place dans le temple de St. François pour M^{me} Bousquet. — 10 Janvier 1738. On donne commission à Messieurs Banderet de la Palud, Conseiller Seigneux et Lemaire pour examiner le conteste qu'il y a entre Messieurs Bousquet et C^{ie} et le S^r Martin, feront leurs efforts pour faire entendre au dit Martin qu'il ne doit pas chercher à traverser le dit Monsieur Bousquet et C^{ie} et au cas que Messieurs les Commis ne puissent venir à bout de les accommoder, ils feront leur rapport.» — In Lausanne begann nun die uns am meisten interessirende Thätigkeit von Bousquet, und zwar wurde sie mit dem Friedrich dem Grossen gewidmeten classischen Werke:

«Johannis Bernoulli Opera omnia tam antea sparsim edita, quam hactenus inedita. Lausannæ et Genevæ, sumptibus Marci-Michaelis Bousquet et Sociorum. 1742. 4 Vol. in 4^o.»

¹⁾ Ich verdanke diese Extraits der grossen Gefälligkeit von Herrn Ernest Chavannes-Dapples in Lausanne, einem Freunde von Herrn Professor Dufour.

eröffnet. — Leonhard Euler, der von dieser Ausgabe Kenntniss erhalten hatte, schrieb schon 1742 XII 15 aus Berlin an Goldbach:¹⁾ «Es werden anjetzo des alten Herrn Bernoulli Schriften, so noch nicht publicirt worden, in Genève gedruckt. Dieses Werk soll unserm König dedicirt werden, und der Verleger will selbst herkommen, solches zu präsentiren. Mit demselben werde ich bei dieser Gelegenheit einen Accord wegen meiner Scientia navalis zu treffen suchen, welche vermuthlich die Academie nicht übernehmen wird.» — Später wurde Euler noch durch die Bernoulli aufgemuntert mit Bousquet in ein Vertragsverhältniss zu treten, und die folgenden Briefe zeigen uns, wie ein solches nach und nach zu Stande kam: Daniel Bernoulli schrieb Basel 1743*II 9 an Euler:²⁾ «Es ist wahr, dass der Editor meines Vaters Opera dem König dediciren wird und im Sinne hat selbige I. K. M. selbst zu präsentiren. Ich wollte wohl herzlich gern, dass ich mit ihm könnte die Berliner Reise thun, und noch einmal in meinem Leben Ew. sammt dero geehrtesten Familie sehen. Ich bin aber in Basel viel zu stark angebunden, und muss auch meines Seckels Rechnung tragen, um eine so kostbare Reise zu unternehmen. — Ew. sollten durch den Herrn Bousquet, der meines Vaters Opera druckt, Dero herrlichen Tractatum de Isoperimetricis drucken lassen. Man könnte auch Dero dissertationes de seriebus darin colligiren, um ein rechtes volumen zu machen. Ich werde deswegen mit Herrn Bousquet reden.» — Vater Johannes Bernoulli schrieb Basel 1743 März an Euler:³⁾ «Si qua in re consilium Tuum imploraverit D^{us} Bousquetus, rogo ut ei Te exhibeas benevolum et ad officia paratum; est enim vir honestissimus, cui nihil magis in votis erit, quam ut

¹⁾ „Fuss, Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du 18^me siècle. Pétersbourg 1843, 2 Vol. in 8^o. (I 169).“

²⁾ Fuss II 520—521.

³⁾ Fuss II 87.

ingenii Tui foetus ope sui præli in lucem edere possit, ut pote commercium habens cum omnibus fere totius Europæ bibliopilis, præterquam quod non parcat sumtibus, ut impressionem suam reddat venustam et gratam, sive spectes chartae nitorem, sive characterum elegantiam, sive ornamenta figurarum, omnia placent oculis.» — Daniel Bernoulli schrieb Basel 1743 IV 23 an Euler: ¹⁾ «Herr Bousquet wird nächstens hier durchpassiren. — Wegen Ew. herrlichen Tractat de isoperimetricis werde ich vorläufig mit demselben reden; Sie belieben nur denselben fertig zu halten. — Herr Bousquet wird die Ehre haben Ew. diesen Brief einzuhändigen. Ich will denselben Ew. bestermaassen recommandirt haben. Ich hab mit ihm wegen dem obbenannten Tractat gesprochen; er wird solchen mit allen Freuden drucken. Ew. könnten auch Dero sämtliche Werke bei ihm drucken lassen; solches würde à tous égards das schönste mathematische opus auf der Welt werden.» — Euler schrieb Berlin 1743 V 21 an Goldbach: ²⁾ „Nunmehr sind die Opera Joh. Bernoullii omnia in vier Quartbänden fertig worden. Der Verleger, M. Bousquet, hat dieselben selbst hieher gebracht und dem Könige ein magnifq eingebundenes Exemplar präsentirt. Ich habe auch eines von dem Herrn Bernoulli zum Präsent erhalten. Die drei ersten Tomi enthalten alle seine Pièces, welche bisher hin und wieder gedruckt worden, der vierte aber die Anecdota. Das Exemplar wird nicht anders als für 20 Rthlr. in Francfurt verkauft. M. Bousquet hat einen Contract mit mir geschlossen, kraft welches er alle meine Schriften, ausgenommen diejenigen, welche ich nach St. Petersburg zu schicken schuldig bin, drucken wird, und wird den Anfang mit dem Tractatu de Isoperimetricis machen. Er hätte gerne mit der Scientia navalis angefangen; ich muss aber erst vernehmen, ob die Academie noch

¹⁾ Fuss II 524 und 528.

²⁾ Fuss I 228—229.

gesinnet seyn wird, dasselbe zu drucken.¹⁾» — Daniel Bernoulli schrieb Basel 1743 IX 4 an Euler:²⁾ «Dero Brief an Herrn Bousquet hab ich bey meiner Zurückkunft von Sulzbach gleich abgeschickt, und die Additamenta isoperimetrica werde ich mit nächster schwerer Post schicken. Dem Herrn Bousquet hab ich auch versprochen eine præfatiunculam zu Dero herrlichem Werke zu verfertigen, sobald mir solches meine Geschäfte erlauben werden.» — Daniel Bernoulli schrieb ferner Basel 1743 XII 25 an Euler:³⁾ «Seitdem ich Ew. Brief an Herrn Bousquet geschickt, hab ich nicht die geringste Nachricht von ihm erhalten; weiss auch nicht, ob er allbereits an Dero Tractat angefangen hat. Ich hatte ihm offerirt eine præfatiunculam zu machen, oder solche durch Herrn Cramer machen zu lassen gerathen; er hat aber nichts geantwortet.» — Endlich schrieb Euler Berlin 1744 IV 25 an Goldbach:⁴⁾ «Nächstens wird bei dem Herrn Bousquet mein Tractat de problemati isoperimetrico herauskommen, und darauf wird er ein anderes Werk: *Introductio ad Analysin infinitorum* drucken, worin ich sowohl den partem sublimiorem Algebræ als Geometriæ abgehandelt. Ich habe für nöthig befunden dieses vor der *Analysi infinitorum* selbst hergehen zu lassen, an welcher ich jetzt wirklich arbeite.» — Entsprechend dem ersten Theile des letzten Briefes erschien das Werk

«*Methodus inveniendi lineas curvas maximi minimive proprietate gaudentes, sive solutio problematis isoperimetrici latissimo sensu accepti. Auctore Leonhardo Eulero. Lausannæ et Genevæ apud Marcum-Michaellem Bousquet et Socios, 1744 in 4^o*»

und ungefähr gleichzeitig das Bouquet's Verlag eben so ehrende Werk:

1) Die *Scientia navalis* wurde 1749 zu Petersburg ausgegeben.

2) Fuss II 529.

3) Fuss II 541.

4) Fuss I 275.

«Isaaci Newtoni Opuscula mathematica, philosophica et philologica. Collegit partimque Latine vertit ac recensuit Joh. Castillioneus Jurisconsultus. Lausannæ et Genevæ, apud Marcum-Michaelem Bousquet et Socios. 1744, 3 Vol. in 4^o.»
ja bald darauf noch das ebenfalls wichtige, von Gabriel Cramer redigirte¹⁾ und von Bousquet der Pariser-Academie gewidmete Werk:

«Virorum Celeberr. Got. Gul. Leibnitii et Johanni. Bernoullii Commercium philosophicum et mathematicum. Lausannæ et Genevæ, sumpt. Marci-Michaelis Bousquet et soc. 1745, 2 Vol. in 4^o.»

Mit dem zweiten Theil des Euler'schen Briefes von 1744 IV 25 hängt es dagegen zusammen, wenn Daniel Bernoulli Basel 1745 an Euler schrieb:²⁾ «Ich weiss nicht, ob ich Ew. schon gemeldet, dass mir der Herr Bousquet wegen Dero Introduction ad Calculum infinitesimalem geschrieben, es habe ihm der Herr Cramer von Genf einen gleichen Tractat zum Druck offerirt, und hat meine Meinung verlangt, ob man nicht könnt aus beiden Traktaten ein opus machen. Ich habe ihm geantwortet, ich glaubte nicht, dass Sie diese Proposition genehm halten würden, und er solle sich gar kein Bedenken machen, beide Tractate apart zu drucken; es werde ihm an débit nicht fehlen. Ich weiss nicht, wozu der Herr Bousquet sich nun resolvirt hat.» — Es scheint, dass auf diesen Brief hin Bousquet einsah, dass an ein Verschmelzen der beiden Werke nicht gedacht werden könne, — dass es ihm aber doch auch etwas gewagt erschien beide Werke zu unternehmen; denn während die

«Introductio in Analysis infinitorum. Auctore Leonhardo Eulero. Lausannæ³⁾ apud Marcum-Michaelem Bousquet et Socios. 1748. 2 Vol. in 4^o.»

1) Vergleiche meine Biographieen III 215—216.

2) Fuss II 569.

3) Die Introductio ist in Beziehung auf Bousquet's Geschäft dadurch interessant, dass hier zum ersten Mal „Genevæ“ weg bleibt.

mit einer von Bousquet an Dortous de Mairan gerichteten Widmung erschien, wurde Cramer's Werk¹⁾ erst 1750, und zwar zu Genf in einem andern Verlage gedruckt. — Die *Introductio* war übrigens auch das letzte Werk von Euler, welches in Bousquet's Verlag erschien. Zwar schrieb Euler noch Berlin 1748 VIII 6 an Goldbach:²⁾ «Anjetzo wird von Mr. Bousquet meine Abhandlung vom *Calculi differentialis* gedruckt.» Aber, wenn auch der Druck wirklich begonnen haben sollte, so müsste er, aus mir unbekanntem Gründen, bald wieder unterbrochen worden sein; denn Euler's «*Institutiones calculi differentialis*» erschienen bekanntlich erst 1755, und zwar nicht zu Lausanne, sondern zu Berlin. — Ueberhaupt scheint dann doch Bousquet an dem aufgezählten vollen Dutzend von Quartbänden mathematischen Verlages für seine Kräfte genug gehabt, und im Ganzen vielleicht seine Rechnung bei Herausgabe so kostbarer, und auf einen verhältnissmässig kleinen Leserkreis angewiesenen Werke nicht nach Erwarten gefunden zu haben; denn die Fünfziger-Jahre zeigen uns denselben nicht mehr so thätig und unternehmend, wie wir ihn in den Vierziger-Jahren kennen gelernt haben, obschon nur die mathematischen Verlagsartikel, und nicht auch die ebenfalls durch ihn verlegten Werke von Loys de Bochat, etc. aufgezählt wurden. Allerdings übernahm er z. B. noch einige grössere Werke des berühmten Albrecht von Haller, namentlich dessen «*Disput. chirurg. select.*» und dessen «*Elementa physiologiae*»; aber während z. B. von letzterem Werke der erste Band 1757 wirklich «*sumptibus Marci-Michaelis Bousquet et Sociorum*» erschien, — liest man schon auf Band 2—3 (1760—1761) «*Sumptibus Sigismundi d'Arnay*», auf Band 4—6 (1762—1764) «*Sumpti-*

¹⁾ Die bekannte «*Introduction à l'Analyse des lignes courbes algébriques*. Genève 1750 in 4^o». Vergl. meine Biographien III 217—220.

²⁾ Fuss I 471.

bus Francisci Grasset», — ja Band 7—8 (1765—1766) erschien sogar in Bern «Sumptibus Societatis Typographicæ.» — Herr Professor Dufour in Lausanne theilte mir mit: «L'établissement de Bousquet était situé sur la Place de St. François, dans les dépendances aujourd'hui disparues de l'église,» — und in der That enthalten die oben benutzten «Extraits des registres» die Notiz: «23 Août 1756. Librairie de St. François. On consent qu'il soit passé à Messieurs Marc-Michel Bousquet et Compagnie une location des bâtiments du public qu'ils occupaient déjà pour leur librairie pour le terme de neuf années et pour le prix de quarante Ecublans et les vins comme du passé.» — Aus dieser Notiz geht allerdings hervor, dass die Bousquet'sche Buchhandlung 1756 noch lebensfähig erschien; aber doch scheint schon damals ein Wurm an ihrem Mark gezehrt zu haben: Ein von Bousquet als Agent angestellter und namentlich auch zu Reisen für sein Haus verwendeter Franzose, Namens François Grasset, wusste sich durch seine Geschäftstüchtigkeit erst einen grossen Einfluss zu erwerben, und dann, nachdem er sich mit Bousquet überworfen hatte,¹⁾ die Geschäftstheilhaber, unter denen damals neben Bousquet besonders ein Sigismond d'Arnay thätig gewesen zu sein scheint, gegen einander aufzuhetzen. — Einerseits zeigt die in den «Extraits des registres» vorkommende Notiz: «22 Août 1758. Lecture faite de la requête qui nous a été présentée par Mr. Marc-Michel Bousquet au sujet de l'amodiation du Magasin et librairie de St. François. Nous avons trouvé que c'était aux membres de la Société de s'entendre entre eux au sujet de cette amodiation, sans que le public ait aucune vocation à s'en mêler, ne touchant rien à notre amodiation avec la société», dass damals Unfrieden in der Gesellschaft war, —

¹⁾ Nach Gaullieur, Etudes, pag. 269 wäre diess erst 1761 geschehen; ich muss jedoch wegen den übrigen Daten annehmen, dass es spätestens im Sommer 1758 statt hatte, wenn wenigstens überhaupt ein solcher Streit vorkam.

ja dass sich sogar, wie es Herr Chavannes auffasste, entweder die Gesellschaft auflösen, oder Bousquet den Austritt aus derselben nehmen wollte. Und da anderseits gerade 1758 und 1759, wie wir oben gesehen haben, der Druck des angefangenen Werkes von Haller sistirt wurde, und nachher die Fortsetzungen unter der neuen Firma von d'Arnay erschienen, so kann man beinahe mit Gewissheit annehmen, dass in Folge des erwähnten Unfriedens Bousquet wirklich aus der Gesellschaft trat, und d'Arnay ihre Leitung übernahm. Doch diese Leitung blieb nicht lange bei d'Arnay; der gewandte Grasset wusste bald 5 der 7 Theile des Gesellschaft-Fondes zu erwerben,¹⁾ und spätestens 1762, wie uns wieder Haller zeigt, der Firma seinen Namen zu geben. — Bousquet überlebte den Austritt aus seinem Geschäfte nicht lange. Herr Chavannes fand in den Todtenregistern die Notiz: «Le 11 Décembre 1762 Marc-Michel Bousquet, âgé de 66 ans, a été enseveli au cimetière de St. François.» — Eine letzte Note in den «Extraits des registres» endlich: «14 Décembre 1762. Accordé à M^{me} Bousquet, Messieurs Jonas et Jean-François Francillon pour être ses conseillers», — zeigt uns, dass Bousquet eine Wittwe hinterliess. Von Kindern ist nie die Rede.

Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen.

A. Sitzung vom 7. December 1868.

In Abwesenheit von Herrn Prof. Zeuner leitet der Vice-Präsident, Herr Prof. Bolley, die Verhandlungen.

1. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss folgt am Schlusse des Hefes).

2. Herr Prof. Dr. Hermann wird einstimmig zum ordentlichen Mitglied der Gesellschaft gewählt.

3. Die Fortsetzung der Berathung betreffend die Viertel-Jahresschrift wird verschoben.

¹⁾ Gaullieur l. c.

4. Vortrag von Herrn Prof. Culmann über einen Woltmann'schen Flügel:

I. Herr Prof. Culmann zeigte einen Woltmann'schen Flügel vor, der von Herrn Prof. Amsler für Messung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen bei grossen Geschwindigkeiten konstruirt worden war, und erklärte die Eigenthümlichkeiten desselben.

Vor Allem muss ein solcher Flügel stärker konstruirt werden, als es gewöhnlich geschieht. Bei den Flügeln mittelst denen nur kleine Geschwindigkeiten gemessen werden sollen, findet sich häufig die ebene Schaufel an dem Ende langer Speichen; solche Speichen oder Arme brechen aber bei grosser Geschwindigkeit leicht ab, es wurden deshalb die Arme ganz kurz gemacht; sollen aber bei kurzen Armen und verhältnissmässig grossen Schaufelflächen keine Stossreaktionen zwischen den, die Schaufel an den der Axe nächsten und entferntesten Punkten treffenden Wasserfäden stattfinden, so müssen die Schaufelflächen Spiralfächen sein; diese Form hatten die Schaufeln des vorgewiesenen Flügels. Die Axe auf der sie sitzen, ist von Neusilber, das unter Wasser weniger als wie Stahl rostet. Die Axe läuft vorn so nahe an den Schaufeln als thunlich in einem ringförmigen Zapfenlager, das, um den Rost zu vermeiden, und um die Reibung auf ein Minimum zu reduziren, aus Achat hergestellt wurde. Hinten läuft sie auf einer Stahlspitze, die nur wenig Reibung verursachen kann.

Der Zählapparat ist der allgemein übliche. Dagegen ist die Auslösungsvorrichtung des Zählapparates sehr sinnreich.

Früher wurde der Bügel, auf dem die Zählrädchen sitzen, einfach mittelst einer Schnur an die Schraube ohne Ende der Axe gedrückt. Das hatte den Uebelstand, dass man, während das Halten der Flügelstange schon hinlänglich beschäftigt, auch die Schnur noch strammer anziehen musste, so lange als der Apparat zählen sollte.

Später hat man einen Daumen des Bügels in die Kerben eines Rädchens fallen lassen, das durch eine in ein zweites

Rädchen eingreifende Sperrklinke gedreht wurde. Zug für Zug wurde der Zählapparat dadurch aus- und eingelöst, dass der Däumling des Bügels, der den Zählapparat trägt, bald auf dem äussersten Rand des Rädchens aufsass, bald in eine Kerbe hinunter fiel. Bei dieser Einrichtung war es nicht nothwendig, die Schnur angespannt zu halten, sondern es genügte am Anfang und am Ende der Zählgewinde, den Apparat durch einen Ruck einzustellen und durch einen zweiten ihn wieder auszulösen.

Diese zweckmässigere Einrichtung wurde nun noch von Herrn Prof. Amsler vereinfacht und verbessert, indem er den Zähnen eines Rädchens in sinnreicher Weise eine solche Form gab, dass der Däumling des Bügels und der Klinke gleichzeitig in ein Rädchen einfallen können. Dadurch wurde die Zahl der Rädchen auf eines reduziert, das jetzt in der Ebene des Instrumentes angebracht werden konnte.

Das Instrument sitzt auf einer Gasröhre, in deren Innerem der Drath sich befindet, mittelst dessen der Zählapparat ausgelöst wird. Dort wird er von der Strömung nicht mehr ergriffen und steht auch der Handhabung des Instrumentes nicht mehr hindernd im Wege. Um diesen Drath im Innern mit dem Instrument aussen leichter verbinden zu können, wird das Instrument fest auf die Stange geschraubt, dafür aber das Steuer so gross gemacht, dass es das Instrument sammt der Stange drehen und in die Richtung des Stromstriches bringen kann.

Unten ist die Gasröhre mit einem Gewinde versehen, an das verschiedene Füsse, ein platter für Sand und zwei spitze, verschiedener Länge, für Geschiebe angeschraubt werden können. Endlich ist noch eine Visirvorrichtung vorhanden, um nöthigenfalls den Flügel in eine bestimmte Richtung bringen zu können.

Nach Erklärung des Flügels wurden noch von Prof. Culmann die graphische Darstellung der im Gürbenthal niedergefallenen und abgeflossenen Wassermassen vorgezeigt. Das

Auftragen geschah ganz nach den gleichen Regeln als wie das der Erdmassen bei den Massennivellements, und gewährt wie dort für die Erde, hier einen deutlichen Ueberblick des Haushaltes des Wassers. Bereits schon aus der Uebersicht dieses einzigen Thales und Jahres vom 31. Oktober 1867—1868 lässt sich gar Manches folgern.

Auf die Resultate dieser Zusammenstellung soll aber später einmal wieder zurückgekommen werden.

Der Vortrag wird von den Herren Prof. Mousson und Escher v. d. Linth bestens verdankt. Der Letztere bemerkt, dass jedenfalls nicht immer im Winter mehr Wasser abflüsse, als niederfalle. Herr Culmann giebt dies zu und fügt bei, dass ohne allen Zweifel auch verschiedene Gegenden mit Bezug auf das Verhältniss der niedergefallenen und abfließenden Wassermenge ein verschiedenes Verhalten zeigen werden (besonders Gebirgsgegenden und Tiefland).

B. Sitzung vom 21. December 1868.

In Abwesenheit des Actuars führt Herr Fritz das Protokoll.

1. Vorlage der eingegangenen Bücher (Das Verzeichniss folgt am Schlusse des Hefes).

2. Fortsetzung der Berathung, betreffend die Viertel-Jahresschrift. Die frühern Beschlüsse beibehaltend, beschliesst die Gesellschaft:

a) über das Freiexemplar hinaus weitere Exemplare der Viertel-Jahresschrift an die Mitglieder für 2 Fr. per Jahrgang abzugeben;

b) Aeltere Jahrgänge der Viertel-Jahresschrift den Ehrenmitgliedern und correspondirenden Mitgliedern zu denselben Preisen wie den eigentlichen Mitgliedern zu überlassen;

c) den Ehrenmitgliedern und correspondirenden Mitgliedern in Zukunft ebenfalls ein Freiexemplar zukommen zu lassen, in der Weise jedoch, dass der Gesellschaft dabei keine wesentlichen Unkosten erwachsen;

d) den Buchhändlerpreis auf 1 Thlr. für die neuen, auf $\frac{1}{2}$ Thlr. für die ältern Jahrgänge der Viertel-Jahresschrift festzusetzen;

e) den Preis der übrigen ältern Publicationen auf $\frac{1}{3}$ des frühern Preises herabzusetzen.

3. Herr Albrecht in Bülach wird ermächtigt einen erraticen Block (den sogen. Röthelstein im Hofe Rothenflüh) als Eigenthum der Gesellschaft zu erwerben.

4. Anzeige, dass dem Fürsten Max von Neuwied ein Denkmal errichtet wird.

5. Herr Prof. Prym erklärt auf Neujahr 1869 seinen Austritt aus der Gesellschaft.

6. Zur Aufnahme in die Gesellschaft werden angemeldet: Die Herren Stadttingenieur Bürkli in Zürich; Emil Escher-Hotz von Zürich, Fabrikbesitzer; Gustav Adolph Meyer von Stein, Assistent der meteorologischen Centralanstalt.

7. Vortrag von Herrn Prof Bolley:

II. Derselbe giebt Bericht über die Umgestaltungen, die einerseits in der Fabrikation der Schwefelsäure durch die Anwendung der Schwefelkiese anderseits in der Fabrikation der Soda durch die Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen eingetreten sind. Es werden im ersten Theil des Vortrags die statistischen Zustände in der Production und der Einfluss auf die Qualität der Schwefelsäure eingehend besprochen. Der zweite Theil des Vortrags ergeht sich über die verschiedenen im Grossen ausgeführten Versuche der Schwefelregenerirung, und es wird unter Vorweisung der entsprechenden Producte namentlich das von E. Kopp und W. Hoffmann in Dieuze in grossem Maassstab betriebene Verfahren genauer erläutert.

8. Mittheilung von Hr. Dr. Schoch über einen Schlittenapparat zum raschen Wechseln der Linsensysteme von Microscopen.

III. Jeder der sich mit Beobachtung von Infusorien oder andern schnellschwimmenden microscopischen Objecten

abgegeben hat, kennt die Schwierigkeit, solche Objecte mit starken Vergrößerungen aufzusuchen und längere Zeit durch Verschieben des Objectträgers im Sehfeld zu erhalten. An Isolirung der Präparate lässt sich, abgesehen von ihrer Kleinheit, schon desshalb nicht denken, weil man dadurch dem Thiere seine Lebensbedingungen entziehen würde. Diese Schwierigkeit der Beobachtung ist ein Hauptgrund, warum der Detail vieler gemeiner, aber rasch schwimmender Infusorien zur Zeit noch wenig genau studirt ist, warum besonders die weitere Entwicklung der sehr lebhaften Infusorienembryonen noch nie mit Sicherheit hat ermittelt werden können. Selbstverständlich genügt für eine rasche Vergrößerungsänderung das einfache Wechseln der Oculare keineswegs, weil das Ocular eben nicht den Gegenstand selbst, sondern nur das von den Objectivlinsen erzeugte Bild vergrößert.

Nachdem ich nun vergebens Microscopiker, Optiker und die Handbücher über microscopische Technik über eine Vorrichtung consultirt hatte, welche ein möglichst rasches Aendern der Objectivsysteme am Microscope erlaubte, liess ich mir durch Herrn Mechaniker Goldschmid, junior, in Zürich, folgenden Apparat verfertigen. An das untere, abgeschnittene Ende meines Tubus wurde mittels Bajonnettschluss ein Messingschlitten angebracht, in dem zwei gutcentrirte Schraubenlöcher für zwei verschiedene Linsensysteme sich befinden. (März'sche Systeme von $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{12}$ " Brennweite). Da die Vocaldistanz beider Linsensysteme eine ungleiche ist, so muss auf der Oeffnung des stärkern Systemes ein Messingring angebracht werden, der diese Differenzen ausgleicht; denn es ist wesentlich, dass beim schnellen Wechseln nicht erst wieder frisch am Tubus eingestellt werden muss, sondern gerade die richtige Brennweite getroffen werde. Da Staub, Temperaturunterschiede etc. leicht ein nicht ganz centrisches Einstellen der Systeme in der Richtung der Schlittenbahn erzeugen, so wurde nicht die ganze Bahn benützt, sondern die Hemmung durch zwei seitliche Stellschrauben gebildet, die eine leichte

Rectifizierung des Apparates erlauben. Vor jeder Beobachtung muss daher die Hemmung durch die Stellschrauben durch Beobachtung irgend eines ruhenden Körpers sicher gestellt sein.

Will man nun irgend ein bewegtes Object untersuchen, so schiebt man die schwache Vergrösserung unter den Tubus und erspart damit das zeitraubende an Zufall gebundene Operiren mit starken Linsen. Hat man ein gewünschtes Object in Focus, so genügt eine rasche Seitenschiebung, und das stärkere Linsensystem tritt in die Sehaxe; und in den meisten Fällen ist auch das Object noch in dem viel kleinern Sehfeld der starken Vergrösserung zu erwischen, und dann einige Zeit zu verfolgen. Verliert es sich, so findet man dasselbe augenblicklich wieder in dem grossen Sehfeld der schwachen Linse. — Die practische Ausbeutung dieser mechanischen Aenderung am Microscope habe ich noch nicht versucht, kann aber vorläufig versichern, dass diese Vorrichtung wenigstens sehr zeitsparend ist. [C. Cramer.]

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahre 1868 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher.

I. Als Geschenke hat die Bibliothek empfangen:

Von der Aargauischen Cantonsbibliothek.

Catalog. Supplement. Aarau 1868.

Von Herrn Prof. Canestrini.

Canestrini, Giov. Intorno agli Aracnidi dell' ordine Arancina nel Veneto nel Trentino. 8. Estratto. Venezia.

Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia. Publ. per G. Canestrini, G. Doria, etc. Vol. I-III, IV. 1. 8. Genova. Modena. 1861—1866.

Canestrini, Giov. Prospetto critico dei pesci d'acqua dolce d'Italia. 8. Modena 1866.

Canestrini, Giov. Duo note ittologiche, Caratteri etc. 8. Modena.

Von Herrn Dollfuss-Ausset.

Matériaux pour l'étude des glaciers. T. I. 3. Avec 16 vues de glaciers. 8. Paris 1867.

Hogard, Henri. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges. Publ. par Dollfuss-Ausset. fol. Strasbourg 1851.

Hogard. Recherches sur les formations erratiques. fol. Paris 1858.

Von Herrn Prof. Durège.

Durège, H. Theorie der elliptischen Functionen. 2. Aufl. 8. Leipzig 1868.

Von Herrn Alph. Favre.

Thioly, F. Une nouvelle station de l'âge du Renne dans les environs de Genève. 8. 1868.

Favre, Alph. Station de l'homme de l'âge de pierre à Veirier. 8. 1868.

Von Herrn Dr. K. von Fritsch.

Reiss, W. und A. Stübel. Ausflug nach den vulkanischen Gebirgen von Aegina und Methana. 8. Heidelberg 1867.

Von Herrn Prof. Kölliker.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von **Siebold** und **Kölliker**. XVIII. Reg. z. Bd. I-XV. 8. Leipzig 1868.

Von Herrn Prof. Marcou.

Catalogue of the natural and industrial products of New South-Wales in the Paris exposition 1867. 8. Sydney 1867.

Marcou, Jules. Distribution de l'or et de l'argent aux Etats unis et dans les Canadas. 8. Paris 1867.

M'Coy, Fréd. Notes sur la zoologie et la palaeontologie de Victoria. 8. Melbourne 1866.

Catalogue of the natural and industrial products of Queensland. 8. London 1867.

Marcou, Jules. Sur le Dyas. 8. Paris 1866.

Marcou, Jules. Notice sur les gisements des lentilles trilobifères taconiques. 8. Paris 1866.

Marcou, Jules. Observations on the terms Pénéon, Permian and Dyas 1862.

Marcou, J. Lettre de M. Agassiz sur la géologie de la vallée de l'Amazone. 8. 1866.

Marcon, J. Sur divers armes, outils et traces de l'homme américain. 8. 1866.

Von Herrn Medlicott.

Medlicott, Henry B. The Alps and the Himalayas. 8. London 1868.

Von der Museums-Gesellschaft in Zürich.

Jahresbericht. 34. 8. Zürich 1868.

Von Herrn Prof. Plantamour.

Hirsch, A. et E. Plantamour. Nivellement de précision de la Suisse. 4. Genève et Bâle 1868.

Von Herrn Quételet.

Quételet, Ern. Mémoire sur la température de l'air à Bruxelles. 4. Bruxelles 1867.

Annales météorologiques de l'observatoire de Bruxelles. Première année. 4. Bruxelles 1867.

Von Herrn Prof. Regel.

Gartenflora 1867.

Von der Section „Rhætia“ in Chur.

Excursion der Section «Rhætia» auf die Sulzfluh im Rhäticongebirge. 8. Chur. 1865.

Von der Société d'acclimatation à Paris.

Bulletin. N. S. T. 3. 4. 8. Paris.

Von Herrn Dr. Schoch-Bolley.

Schoch, Dr. Gust. Die mikroskopischen Thiere des Süßwasser-Aquariums. Buch I. II. 8. Leipzig 1868.

Von der allgem. schweiz. naturforschenden Gesellschaft.

Verhandlungen der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Rheinfelden. 51. 8. Aarau 1867.

Von Herrn Alex. Schyanoff, Lieut.-Capitain de l'armée Russe.

Schyanoff, Alex. Essai sur la métaphysique des forces. 2^e éd. Mém. I. u. II. 8. Kiew 1868.

Von der Technischen Gesellschaft in Zürich.

Uebersicht der Verhandlungen der Technischen Gesellschaft. 8. Zürich 1868.

Von dem Geognostisch-Montanistischen Verein in Grätz.
Geologische Karte des Erzherzogthums Steiermark in 4 Blättern. fol. Grätz 1867.

Von Herrn Prof. R. Wolf.

Comptes rendus de la conférence géodésique internationale à Berlin 1867. 4. Neuchâtel 1868.

Procès verbal de la septième séance de la commission géodésique Suisse. 10. Mai 1868. 8. Neuchâtel.

Wolf, Dr. R. Astronomische Mittheilungen. 24. 8. Zürich 1868.

Von Herrn Prof. G. v. Wyss.

Nöldecke, Aug. Ueber Einwirkung von Natrium und Monochloressigsäureäther auf Essigsäureäther. 8. Zürich 1868.

II. Als Tausch für die Vierteljahrsschrift.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg.
Mittheilungen aus dem Osterlande. XVIII 3. 4. Altenburg 1868.

Von dem Annaberg-Buchholzer Verein in Annaberg.
Jahresbericht für Naturkunde I. 8. Annaberg Buchholz 1868.

Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg.
Bericht. 19. Augsb. 1867.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel.
Verhandlungen. Th. V. 1. Basel 1868.

Von der k. natuurk. Vereenig. in Nederl. Indië, in Batavia.
Verhandeligen. Deel XXXII. 4. Batavia 1866.
Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XIV.
1—6. XVI. 1. 8. Batavia 1865. 66.

Notulen van de algemeene en Bestuurs-Vergaderingen. Deel
II. 1—4. III. 1. 2. IV. 1. 8. Batavia 1864—1866.
Catalogus der Bibliothek. 8. Batavia 1864.

Von der chemischen Gesellschaft in Berlin.
Berichte. Jahrg. I. 1. 2. 3. 8. Berlin 1868.

Von dem physikalischen Verein in Berlin.
Fortschritte der Physik, die, im Jahr 1865. Jahrg. XXI. 8.
Berlin 1867.

Von der k. preuss. Akademie der Wissensch. in Berlin.
Monatsberichte. 1868. 1—9. 8. Berlin.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin.
Zeitschrift. Bd. XX. 1. 2. 8. Berlin 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern.
Mittheilungen 1867. (Nr. 619—653). 8. Bern.

Von dem naturh. Verein der preuss. Rheinlande in Bonn.
Verhandlungen. Jahrg. XXIV. 8. Bonn 1867.

Von der Société Linéenne de Bordeaux.
Actes. T. XXI—XXIV. 1, 4. 8. Bordeaux 1858—67.

Von der Boston Society of natural history.
Memoirs. Vol. I. 3. 4. Boston 1868.
Proceedings Vol. VIII. (1861—62). Vol. IX. 7 bis Schluss.
8. Boston 1862. 1868.

Annual reports. 1867. 1868. 8. Boston.

Annual of the Boston Soc. of nat. hist. I. 1868—69. 8. Boston 1868.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Bremen.
Abhandlungen. Bd. I, 3. Mit Jahresbericht 3. 8. Bremen 1868.

Von der schles. Gesellsch. f. vaterländ. Cultur in Breslau.
Jahresbericht 45. (1867). 8. Breslau.

Abhandlungen. Philos. hist. 1867. 1868. 1. Naturw. 1867—1868.
Reg. 1801—1863. 8. Breslau 1868.

Von der mährisch-schlesischen Gesellschaft in Brünn.
Mittheilungen 1866. 1867. 4. Brünn.

Von dem naturforschenden Verein in Brünn.
Verhandlungen. Bd. II und V. 8. Brünn 1863. 1867.

Von der k. Akademie in Bruxelles.
Bulletin. 2. sér. T. XXIV. 8. Bruxelles 1867.
Annuaire. 1868. 8. Bruxelles.

Von der geologischen Survey of Calcutta.
Memoirs. VI. 1. 2. Palæontol. V. 1—4. 4. Calcutta.
Annual Report. 8. Calcutta.
Catalogue of the Meteorites. 4. and 8. Calcutta 1867.

Von der Academy in Chicago.
Transactions. Vol. I. 1. 8. Chicago. 1867.

Von der Videnskabs-Selskabet i Christiania.

Forhandlinger 1865. 1866. 8. Christiania 1866. 1867.

Guldberg, C. M. et P. Waage. Etudes sur les affinités chimiques. 4. Christiania 1867.

Aarsberetning det K. Norske Frederics Universitets for 1866. 8. Christiania 1867.

Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens in Chur. Jahresbericht. N. F. XII. 1866/67. XIII. 1867/68.

Von der Staatsbehörde für Ackerbau von Ohio in Columbus. Report, annual, of the Ohio state board of Agriculture 21. 8. Columbus 1867.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Schriften. N. F. Bd. II. 1. 8. Danzig 1868.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Sitzungsberichte 1868, 4—6. 8. Dresden 1868.

Von der Natural history Society in Dublin. Proceedings. Vol. IV. 3. 8. Dublin 1865.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden. Jahresbericht 1867. Schriften, Kleine. XIII. Prestel, M. A. F. Die Winde. 4. Emden 1868.

Von dem zoologischen Verein in Frankfurt a. M. Garten, der zoologische. Zeitschrift. Jahrgang IX. 1—6. 8. Frankfurt 1868.

Von dem physikalischen Verein in Frankfurt a. M. Jahresbericht 1866/67.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. Berichte. Bd. IV, 4. 8. Freiburg.

Von der Société de Physique à Genève. Mémoires. T. XIX. 2. 4. Genève 1868.

Von der Oberlaus. Gesellschaft d. Wissensch. in Görlitz. Magazin, neues Lausitzisches. Bd. 44. 3. 4. 45. 1. 8. Görlitz 1868.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. Nachrichten aus dem Jahr 1867. 8. Göttingen.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle.

Zeitschrift. XXX. XXXI. 8. Berlin.

Von der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover.

Jahresbericht 15. 16. 17. 8. Hannover 1866. 67.

Meyer, L. Die Veränderungen in dem Bestande der hannoverschen Flora seit 1780. 8. Hannover 1867.

Hinüber. Verzeichniss der in Sollingen u. Umgegend wachsenden Gefässpflanzen. 8.

Staatsbudget, das, und das Bedürfniss für Kunst und Wissenschaft in Hannover, 4. Hannover 1866.

Von dem naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg.

Verhandlungen. Bd. IV. 5. 8. Heidelberg 1868.

Von dem Landesmuseum in Klagenfurt.

Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnthen.

I—IV. 8. Klagenfurt 1852—68.

Von der physikalischen Gesellschaft in Königsberg.

Schriften. Jahrg. VIII. 1. 2. 4. Königsberg 1867.

Von der Danske Selskabs in Kopenhagen.

Oversigt over det Forhandling 1866, 7. 1867, 5.

Von der Société Vaudoise des sc. nat. in Lausanne.

Bulletin. Nr. 59. 8. Lausanne.

Von der astronomischen Gesellschaft in Leipzig.

Publicationen I—VIII. 4. Leipzig 1865—68.

Vierteljahresschrift. Jahrg. I. II. III., 1. 2. 8, Leipzig 1866. 1867.

Von dem Verein von Freunden der Erdkunde in Leipzig.

Jahresbericht 1866. VI. 8. Leipzig 1868.

Von der k. Sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften in Leipzig.

Berichte. 1866. 4, 5. 1867. 1. 2.

Abhandlungen der math. physik. Classe. Bd. VIII. 4. 5.

8. Leipzig 1867.

Von der Fürstlich-Jablonsky'schen Gesellschaft zu Leipzig.

Preisschriften. Nr. 13. 8. Leipzig 1868.

Von der Royal Society in London.

Proceedings. Nr. 87—100. 8. London 1867—1868.

Catalogue of scientific papers (1800—1863) Vol. I. 4. London 1867.

Von der R. Astronomical Society in London.
 Observations. — Astronomical, magnetical and meteorological
 observations made at Greenwich 1865. 4. London.
 Memoirs. Vol. 35. 36. 4. London 1867.

Von der R. Geographical Society in London.
 Proceedings. XI. 3. 4. 5. 6. XII. 1. 2. 3. 4. 8. London.
 Journal. Vol. 37. 8. London 1867.

Von der Chemical Society in London.
 Journal 1868. Nr. 61—66. 8. London.

Von der Linnean Society in London.
 Journal. Zool. 34—42. Bot. 38—47. Proceedings. List of
 members. 8. London 1866—68.

Von der Zoological Society in London.
 Proceedings 1867. Part. I—III and report at the annual meeting.

Von der Universität in Lund.
 Acta 1866. 1867. 4. Lund.

Von der Académie des sciences in Lyon.
 Mémoires. Classe des sciences. T. XVI. 1866—67.

Classe des lettres. T. XIII. 1866—68.

Von der Società Italiana di scienze naturali in Mailand.
 Atti. vol. 1. 2. 3. XI. 1. 8. Milano 1867.

Von dem Istituto Lombardo di scienze e lettere in Mailand.
 Memorie. Classe di scienze mat. e nat. Vol. X. 4. Milano 1867.
 Rendiconti. Scienze mat. e nat. Vol. I—IV. 2. serie. Vol. I. 8.
 Milano 1861—68.

Von der Società dei naturalisti in Modena.
 Annuario. Anno II. III. 8. Modena 1867. 68.

Von der Société des naturalistes à Moscou.
 Bulletin 1867, 3. 4. 8. Moscou.

Von der k. Baier. Akad. der Wissensch. in München.
 Sitzungsberichte 1868. I. 1—4. II. 1. 2. 8. München.

Von der Société des sciences naturelles in Neuchâtel.
 Bulletin. T. VIII. 1. 8. Neuchâtel 1868.

Von dem Lyceum of natural history in New-York.
Annals 15. 16. 17. 8. New-York 1867.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.
Abhandlungen. Bd. IV. 8. Nürnberg 1868.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach.
Bericht über seine Thätigkeit vom 31. Mai 1866 bis 12. Mai 1867.

Von der Akademy of natural science in Philadelphia.
Proceedings. 1867.

Von dem naturhistorischen Verein „Lotos“ in Prag.
Lotos, Zeitschrift, Jahrg. XVII. 8. Prag 1867.

Von der k. böhm. Gesellschaft der Wissensch. in Prag.
Abhandlungen vom Jahr 1867. Sechste Folge Bd. I. 4. Prag 1868.

Von dem Naturforscher-Verein in Riga.
Correspondenzblatt XVI. (1867).

Von der Academy in St. Louis.
Transactions. Vol. II. Schluss. 8^o. St. Louis 1868.

Von der Nicolai Haupt-Sternwarte in St. Petersburg.
Jahresbericht 1867. 1868.

Struve, Otto. Tabulae auxiliares ad transitus planum primum
verticale inservientes. 8. Petropoli 1868.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg.
Bulletin. T. XII. 2—5. 4. St. Petersbourg 1868.

Von dem Essex-Institute in Salem.
Proceedings. Vol. V. 5. 6. 8. Salem 1868.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen.
Bericht 1866—67.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin.
Zeitung. entomologische. Jahrg. XXII. 7—9. Jahrg. XXIX
1—12. 8. Stettin 1868.

Von dem Bureau géologique in Stockholm.
Sveriges geologiska Undersökning. Attande Häftet. 22—25.
8. u. fol.

Erdmann, A. Exposé des formations quaternales de la Suède.
Avec Atlas. 4. Stockholm 1865.

Von der Universität in Upsala.
Arsskrift, Upsala Universitets 1867. 4. Upsala.

Von dem meteorologischen Institut in Utrecht.
Jaarboek, Nederlandsch meteorologisch. Negentiende Jaar-
gang. D. I. 4. Utrecht 1867.

Von der Smithsonian Institution in Washington.
Smithsonian contributions to Knowledge. Vol. XV. 4. Wa-
shington 1867.
Report, annual, 1866.

Von der Surgeon Generals office in Washington.
Report, a, on amputations at the Hip-joint in military surgery.
4. Washington 1867.

Von dem Departement of agriculture in Washington.
Report, monthly, of the Departement of Agriculture 1866. 1867.
8. Washington. 1867. 68.
Report of the Commissioner of Agriculture for 1866. 8. Wa-
shington 1867.

Von dem niederösterreichischen Gewerbsverein in Wien.
Verhandlungen und Mittheilungen. 1868. 1—24. 26—41. 8.
Wien 1868.

Von der geographischen Gesellschaft in Wien.
Mittheilungen. N. F. 1868. 8. Wien.

Von der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Sitzungsberichte. Abth. I. Bd. LVI. 2—5. Abth. II. Bd. LVI.
3—5. 8. Wien 1867.

Von der K. K. Sternwarte in Wien.
Annalen. III. 14. (1864). 8. Wien 1867.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.
Verhandlungen 1867. Bd. XVII.
Neilreich, August. Diagnosen der in Ungarn und Slavonien
vorkommenden Gefäßpflanzen, welche nicht in Koch's
Synopsis sind. 8. Wien 1867.
Schumann, J. Die Diatomeen der hohen Tatra. 8. Wien 1867.

Winnertz, Jo. Beitrag zu einer Monographie der Sciarinen.
8. Wien 1867.

Von der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch XVIII. 1. 2. 1868.

Verhandlungen 1868. 1—6. 8. Wien.

Von dem Nassauischen Verein für Naturkunde in Wiesbaden.
Heft 19. 20. 8. Wiesbaden 1864—66.

Von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg.
Verhandlungen. N. Folge. I. 1. 8. Würzburg 1868.

III. Neue Anschaffungen im Jahre 1868.

Zoologie.

Archiv für Anthropologie. Herausgeg. von Baer. I—III, 1. 2.
4. Braunschweig 1867—68.

Botanik.

Wimmer, Dr. Friedr. Salices Europææ. 8. Vratislaviæ 1866.

Boissier, Ed. Flora orientalis. Vol. I. 8. Basileæ 1867.

Kirschleger, Fréd. Flore d'Alsace. 3 vols. 8. Strasbourg
1852—1862.

Heer, Osw. Flora fossilis artica. 4. Zürich 1868.

Röhl. Fossile Flora der Steinkohlenformation Westphalens.
Liefg. 1—5. 4. Cassel 1868.

Kuntze, O. Reform deutscher Brombeeren. 8. Leipzig 1867.

Nymann, C. F. Sylloge floræ Europææ. 8. Oerebroæ 1854
bis 1865.

Hartmann, J. C. Handbok i Skandinaviens flora. Förra delen.
Sednare delee. 8. Stockholm 1864.

Nymann, C. Naturhistoria aller Sveriges fanerogamer. Förra
delen. 8. Oerebro 1867.

Geologie.

Gümbel. Geognostische Beschreibung des Oberbayerischen
Grenzgebirges. 8. Gotha 1868.

Physik.

- Boloff, J. F.** Der Electromagnetismus. 8. Berlin 1868.
Wild, H. Ueber Föhn und Eiszeit. 8. Bern 1868.

Mathematik.

- Valson, C. A.** La vie et les travaux du baron Cauchy. 2 tomes.
 8. Paris 1868.

Geographie und Reisen.

- Mage, M. E.** Du Sénégal au Niger. 8. Paris 1867.
Marcet, Ed. et Quentin. Australie, Un Voyage à travers le
 Bush. 8. Geneve 1868.
Abbadie, Arnauld d'. Douze ans dans la Haute-Ethiopie. T. I.
 8. Paris 1868.
Mage, E. Voyage dans le Soudan occidental. 8. Paris 1868.
Rohlf, G. Afrikanische Reisen. 8. Bremen 1868.
Vambéry, Herm. Meine Wanderungen in Persien. 8. Pesth 1867.
Róskiewicz, Jo. Studien über Bosnien. 8. Leipzig 1868.
Vambéry, H. Skizzen aus Mittelasien. 8. Leipzig 1868.
Ransonnet, Eug. v. Ceylon. fol. Braunschweig 1868.
Schlagintweit, H. v. Reisen in Indien. Bd. 1. 8. Jena 1869.

Vermischtes.

- Darwin, Ch.** Das Variiren der Thiere und Pflanzen in der
 Domestication. I. II. 1. 2. 8. Stuttgart 1868.
Knop, Dr. W. Der Kreislauf des Stoffs. 8. Leipzig 1868.
Hallier, Dr. E. Das Cholera contagium. 8. Leipzig 1867.
Hallier, Dr. E. Gährungserscheinungen. 8. Leipzig 1867.

[J. Horner.]



Personalbestand

der

naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(10. August 1868.)

a. Ordentliche Mitglieder.

	Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
1. Hr. Römer, H. Casp., alt Direktor	1788	1812	—
2. - v. Muralt, H. C., alt Bürgermeister	1779	1816	—
3. - Nüscher, D., Genie-Oberst	1792	1817	1829
4. - Schinz, H. Casp., Kaufmann	1792	1817	—
5. - Locher-Balber, Hans, Dr. Professor	1797	1819	1821
6. - Weiss, H., alt Zeughaus-Direktor	1798	1822	1843
7. - v. Escher, G., Professor	1800	1823	1826
8. - Rahn, C., Med. Dr.	1802	1823	1826
9. - Horner, J. J., Dr., Bibliothekar	1804	1827	1831
10. - Zeller-Klauser, J. J., Chemiker	1806	1828	1867
11. - Gräffe, C. H., Dr. Professor	1799	1828	—
12. - Escher v. d. Linth, A., Dr. Professor	1807	1829	1843
13. - Wisser, D., Dr. phil., Mineralog	1802	1829	1843
14. - Keller, F., Dr. phil., Präs. d. ant. Ges.	1800	1832	1835
15. - Mousson, R. A., Dr. Professor	1805	1833	1839
16. - Siegfried, Quäst. d. schweiz. Nat.-Ges.	1800	1833	1850
17. - Trümpler-Schulthess, J., Fabrikbes.	1805	1833	—
18. - Heer, O., Dr. Professor	1809	1835	1840
19. - Lavater, J., Apotheker	1812	1835	1851
20. - Ulrich, M., Professor	1802	1836	1847
21. - Meier-Ahrens, C., M. Dr.	1813	1836	1854
22. - Stockar-Escher, C., Bergrath	1812	1836	1867
23. - Hofmeister, R. H., Prof.	1814	1838	1847
24. - Zeller-Tobler, J., Ingenieur	1814	1838	1858
25. - Wolf, R., Dr. Professor	1816	1839	1856

	Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
26. Hr. Pestalozzi-Schulthess, A., Banquier .	1816	1840	1851
27. - Kölliker, A., Dr. Pr., in Würzburg (abs.)	1817	1841	1843
28. - Kohler, J. M., Lehrer am Seminar .	1812	1841	—
29. - Meier-Hofmeister, J. C., M. Dr. .	1807	1841	1866
30. - v. Muralt, L., M. Dr.	1806	1841	1865
31. - Koch, Ernst, Färber	1819	1842	--
32. - Nüscher, A., alt Rechenschreiber .	1811	1842	1855
33. - Zeller-Zundel, A., Landökonom .	1817	1842	—
34. - Denzler, H., Ingenieur (abs.) . . .	1814	1843	1850
35. - Wild, J., Prof., Strasseninsp. . . .	1814	1843	—
36. - Ziegler, M., Geograph in Winterthur	1801	1843	1867
37. - Vogel, Apotheker	1816	1844	—
38. - Escher, J., Dr., Oberrichter	1818	1846	1866
39. - Menzel, A., Professor	1810	1847	1857
40. - Meyer, H., Dr. Professor	1815	1847	1862
41. - Schächli, R., Statthalter in Horgen .	1827	1847	—
42. - Frey, H., Dr. Professor	1822	1848	1853
43. - Denzler, W., Privatdocent	1811	1848	—
44. - Vögeli, F., Dr. (abs.)	1825	1848	--
45. - Goldschmid, J., Mechaniker	1815	1849	--
46. - Tobler, J. J., Ingenieur (abs.)	1821	1851	—
47. - Amsler, K., Dr. Prof. in Schaffh. (abs).	1823	1851	—
48. - Gastell, A. J., Dr. Professor	1822	1851	—
49. - v. Planta, A., Dr. in Reichenau (abs).	—	1852	—
50. - Siber, G., Kaufmann	1827	1852	—
51. - Städeler, Dr., Professor	1821	1853	1860
52. - Cloetta, A. L., Dr. Prof.	1828	1854	—
53. - Rahn-Meier, Med. Dr.	1828	1854	—
54. - Pestalozzi, Herm., Med. Dr.	1826	1854	1857
55. - Stöhr, Mineralog	1820	1854	—
56. - Hug, Oberl. d. Math.	1822	1854	—
57. - Schindler-Escher, C., Kaufmann	1828	1854	—
58. - Sidler, Dr., Professor in Bern (abs).	1831	1855	—
59. - Clausius, R., Dr., Professor (abs.) . .	1822	1855	1858
60. - Bolley, P., Dr. Prof.	1812	1855	1860
61. - Ortgies, Obergärtner	1829	1855	—
62. - Culmann, Professor	1821	1855	1866
63. - Zeuner, G., Dr. Professor	1828	1856	1860

	Geb. Jahr.	Aufn. Eint. in's Jahr. Comite.	
64. Hr. Cramer, C. E., Dr. Prof.	1831	1856	1860
65. - Escher im Brunnen, C.	1831	1856	1858
66. - Keller, Obertelegaphist	1809	1856	—
67. - Ehrhard, G., Fürsprech	1812	1856	—
68. - Fick, Ad., Dr. Prof. in Würzburg (abs.)	1829	1856	1866
69. - Kronauer, J. H., Professor	1822	1856	—
70. - Durège, Dr., Prof. in Prag (abs.)	1821	1857	—
71. - Wild, H., Acad. in Petersburg (abs.)	1833	1857	—
72. - Stocker, Prof.	1820	1858	—
73. - Pestalozzi-Hirzel, Sal.	1812	1858	—
74. - Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarznsh.	1827	1858	—
75. - Horner, F., Dr., Professor	1831	1858	—
76. - Oesterlen, F., Med. Dr.	1812	1858	—
77. - Wislicenus, J., Dr., Prof.	1835	1859	1866
78. - Pestalozzi, Karl, Oberst, Prof.	1825	1859	—
79. - Frey, Med. Dr.	1827	1860	—
80. - Widmer, Director	1818	1860	—
81. - Billroth, Dr., Prof. in Wien (abs.)	1829	1860	—
82. - Orelli, Professor	1827	1860	—
83. - Graberg, Fr., Assist. f. Meteor.	1836	1860	—
84. - Kenngott, Ad., Dr. Prof.	1818	1861	1868
85. - Mousson-May, R. E. H.	1831	1861	—
86. - Goll, Fr., Med. Dr.	1828	1862	—
87. - Lehmann, Fr., Med. Dr.	1825	1862	—
88. - Ott, Fr. Sal., a. Regier.-Rath	1813	1862	1863
89. - Ernst, Theodor, Opticus	1826	1862	—
90. - Bürkli, Fr., Zeitungsschreiber	1818	1862	—
91. - Christoffel, Dr., Professor	1829	1862	—
92. - Schwarzenberg, Philipp, Dr.	1817	1862	—
93. - Hotz, J., Staatsarchivar	1822	1862	—
94. - Studer, H., Regierungsrath	1815	1863	—
95. - Huber, E., Ingenieur	1836	1863	—
96. - Reye, C. Th., Dr. phil., Prof.	1838	1863	—
97. - Kym, Prof.	1823	1863	—
98. - Suter, H., Seidenfabrikant	1841	1864	—
99. - Rambert, Prof.	1830	1864	—
100. - Kopp, J. J., Prof. d. Forstw.	1819	1864	—
101. - Bach, Dr. Med.	1810	1864	—

		Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint.in's Comite.
102.	Hr. Mühlberg, Prof. in Aarau (abs.)	—	1864	—
103.	- Wesendonck, Kaufmann	1815	1864	—
104.	- Piccard, Jul., Dr. phil., Privat-Doc. am Polytechnikum	1840	1861	—
105.	- Baltzer, Dr. phil., Lehrer der Chemie an der Kantonsschule	1842	1864	—
106.	- Wettstein, Heinr., Lehrer an den Stadtschulen	1831	1864	—
107.	+ Stüssi, Heinr., Sekundarlehrer in Horgen	1842	1864	—
108.	- Meyer, Arnold, in Andelfingen	1844	1864	—
109.	- Fritz, Lehrer am Polytechnikum	1830	1865	—
110.	- Ernst, Fr., Dr. Med., früher Prof. an der Universität	1828	1865	—
111.	- Lommel, Eug., Dr. Prof. (abs.)	1837	1865	—
112.	- Eberth, Carl Jos., Dr. Prof.	1835	1865	—
113.	- Poezl, Lehrer in Baden (abs.)	1836	1865	—
114.	- Schinz-Vögeli, Rud., Eisenhändler	1829	1865	—
115.	- Prym, Fr., Dr. Prof.	1841	1866	—
116.	- Stockar-Escher, Hans, Kaufm.	1811	1866	—
117.	- Egli, Joh. Jakob., Dr. phil.	1825	1866	—
118.	- Weith, Wilh., Dr. phil. Privatdoz. an der Univ.	—	1866	—
119.	- Ris, Ferd., Dr. med.	1839	1866	—
120.	- Weilenmann, Assistent an der Sternwarte	—	1866	—
121.	- Rüegg, H., Dr. med., a. Nationalrath	—	1867	—
122.	- Fiedler, Wilh., Dr. Prof.	—	1867	—
123.	- Merz, Victor, Dr. phil., Privatdoc. am Polytechnikum	1839	1867	—
124.	- Gusserow, A., Dr. med., Prof.	—	1868	—
125.	- Rose, E., Dr. med., Prof.	—	1868	—
126.	- Schoch, G., Dr. med.	—	1868	—
127.	- Kundt, Aug., Dr. phil., Prof.	1839	1868	—



b. Ehrenmitglieder.

	Geb.	Aufn.
1. Hr. Conradi v. Baldenstein	1784	1823
2. - Godet, Charles, Prof., in Neuchâtel	1797	1830
3. - Kottmann in Solothurn	1810	1830
4. - Agassiz, Professor in Boston	1807	1831
5. - Schlang, Kammerrath in Gottroy	—	1831
6. - Kaup in Darmstadt	—	1832
7. - De Glard in Lille	—	1831
8. - Herbig, M. Dr., in Göttingen	—	1832
9. - Alberti, Bergrath, in Rottweil	1795	1838
10. - Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1838
11. - Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1840
12. - Murray, John, in Hull	—	1840
13. - Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1840
14. - Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1840
15. - Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1840
16. - Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1840
17. - Kilian, Prof., in Mannheim	—	1843
18. - Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1843
19. - Passerini, Professor in Pisa	—	1843
20. - Coulon, Louis, in Neuchâtel	1804	1850
21. - Stainton, H. T., in London	1822	1856
22. - Tyndall, J., Prof. in London	—	1858
23. - Wanner, Consul in Havre	—	1860
24. - Hirn, Adolf, in Logelbach bei Colmar	—	1863
25. - Breithaupt, Prof. und Oberbergrath in Freiberg	1791	1863
26. - Martins, Prof. der Bot. in Montpellier	—	1864
27. - Zickel, Artill. Capitain und Direct. der artes. Brunnen Algeriens	—	1864
28. - Hardi, Direct. du jard. d'Acclimat. au Hamma près Alger	—	1864
29. - Nägeli, Carl, Dr. phil., Prof. in München	1817	1866
30. - Pictet de la Rive, Prof., Mitglied des schweiz. Schulrathes, in Genf	—	1867
31. - Studer, Bernh., Prof. Dr. Mitglied des schweiz. Schulrathes, in Bern	1794	1867

~~~~~

### e. Correspondirende Mitglieder.

|                                                         | Geb. | Aufn. |
|---------------------------------------------------------|------|-------|
| 1. Hr. Dahlbom in Lundt . . . . .                       | —    | 1839  |
| 2. - Ruepp, Apotheker in Sarmenstorf . . . . .          | 1820 | 1856  |
| 3. - Stitzenberger, Dr. in Konstanz . . . . .           | —    | 1856  |
| 4. - Brunner-Aberli in Rorbas . . . . .                 | —    | 1856  |
| 5. - Laharpe, Philipp, Dr. M. in Lausanne . . . . .     | 1830 | 1856  |
| 6. - Labhart, Kfm. in Manilla . . . . .                 | —    | 1856  |
| 7. - Bircher, Grosskaplan in Viesch . . . . .           | 1806 | 1856  |
| 8. - Cornaz, Dr., in Neuchâtel . . . . .                | 1825 | 1856  |
| 9. - Tscheinen, Pfarrer in Grächen . . . . .            | 1808 | 1857  |
| 10. - Girard, Dr., in Washington . . . . .              | —    | 1857  |
| 11. - Graeffe, Ed., Dr. auf den Freundsch. Ins. . . . . | 1833 | 1860  |
| 12. - Clarey, Dr. in Buenos-Ayres . . . . .             | —    | 1860  |

## Vorstand und Commissionen

der

## naturforschenden Gesellschaft in Zürich

(10. Mai 1867).

### a. Vorstand.

|                                                         | Gewählt<br>oder<br>bestätigt |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|
| Präsident: Herr Zeuner, G., Dr. Professor . . . . .     | 1867                         |
| Vizepräsident: - Bolley, P., Dr. Professor . . . . .    | 1863                         |
| Quästor: - Escher, Caspar . . . . .                     | 1864                         |
| Bibliothekar: - Horner, J., Dr., Bibliothekar . . . . . | 1837                         |
| Actuar: - Cramer, C., Dr. Professor . . . . .           | 1866                         |

### b. Comité.

(Siehe das Verzeichniss der ordentlichen Mitglieder.)

### c. Oeconomie-Commission.

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| 1. Herr Nüscheler, alt Rechenschreiber . . . . . | 1862 |
| 2. - Ulrich, Professor . . . . .                 | 1862 |
| 3. - Pestalozzi, Ad., Banquier . . . . .         | 1862 |
| 4. - Meyer-Ahrens, Dr. . . . .                   | 1862 |
| 5. - Escher, Casp., im Brunnen . . . . .         | 1862 |



## d. Bücher-Commission.

|                                                | Gewählt<br>oder<br>bestätigt |
|------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Herr Horner, Dr., Bibliothekar . . . . .    | 1862                         |
| 2. - Mousson, Professor . . . . .              | 1862                         |
| 3. - Escher von der Linth, Professor . . . . . | 1862                         |
| 4. - Stockar-Escher, Bergrath . . . . .        | 1862                         |
| 5. - Weiss, alt Zeughausdirektor . . . . .     | 1862                         |
| 6. - Städeler, Professor . . . . .             | 1862                         |
| 7. - Heer, Professor . . . . .                 | 1862                         |
| 8. - Frey, Professor . . . . .                 | 1862                         |
| 9. - Meyer, Professor . . . . .                | 1862                         |
| 10. - Menzel, Professor . . . . .              | 1862                         |
| 11. - Zeuner, Professor . . . . .              | 1862                         |
| 12. - Wolf, Professor . . . . .                | 1865                         |

## e. Neujahrstück-Commission.

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| 1. Herr Mousson, Professor . . . . .                | 1862 |
| 2. - Heer, Professor . . . . .                      | 1862 |
| 3. - Horner, Dr., Bibliothekar . . . . .            | 1862 |
| 4. - Wolf, Professor . . . . .                      | 1862 |
| 5. - Siegfried, Quästor d. schweiz. nat. Gesellsch. | 1865 |

---

Abwart: Herr Waser, Gottlieb; gewählt 1860, bestätigt 1868.



THE LIBRARY  
OF THE



Vierteljahrsschrift

der

**Naturforschenden Gesellschaft**

in

**Z Ü R I C H.**

Redigirt

von

**Dr. Rudolf Wolf,**

Prof. der Astronomie in Zürich.

Dreizehnter Jahrgang. Viertes Heft.

---

**Zürich.**

In Commission bei S. Höhr.

**1868.**



## **Inhalt.**

---

|                                                                                                  | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Kundt, über die Schwingungen der Luftplatten . . . . .                                           | 317   |
| Fritz, die Gewitter und Hydrometeore in ihrem Verhalten<br>gegenüber den Polarlichtern . . . . . | 337   |

---

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kenngott, Notiz über den Hyalophan . . . . .                                                                                                           | 373 |
| Wolf, Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte (Fortsetzung) . . . . .                                                                                    | 377 |
| Cramer, Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen . . . . .                                                                                                 | 391 |
| Horner, Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und An-<br>schaffung im Jahr 1868 für die Bibliothek der Gesellschaft<br>eingegangenen Bücher . . . . . | 397 |

---





Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrstück der naturf. Gesellschaft auf 1866. 1 fl. Rh.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zwölf Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1867 à 2½ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Bei der meteorologischen Centralanstalt oder durch die Buchhandlung S. Höhr können auch bezogen werden:

**Schweizerische meteorologische Beobachtungen**, herausgegeben von der meteorologischen Centralanstalt der schweiz. naturforschenden Gesellschaft unter Direction von Prof. Dr. Rudolf Wolf. Jahrgänge 1864—1867 à 20 Fr.

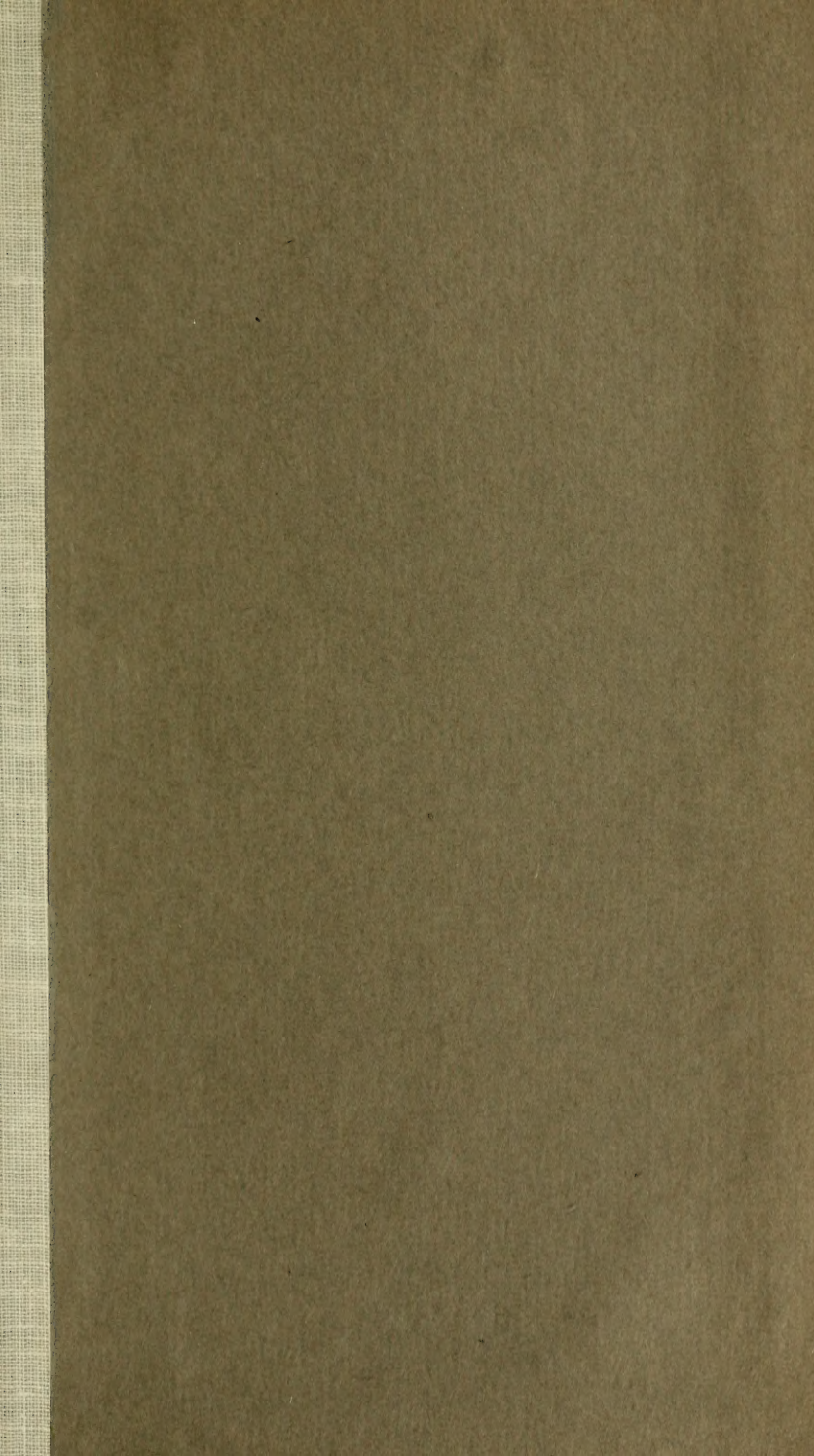
In der C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig und Heidelberg ist soeben erschienen und in Zürich zu haben bei S. Höhr auf Petershofstatt:

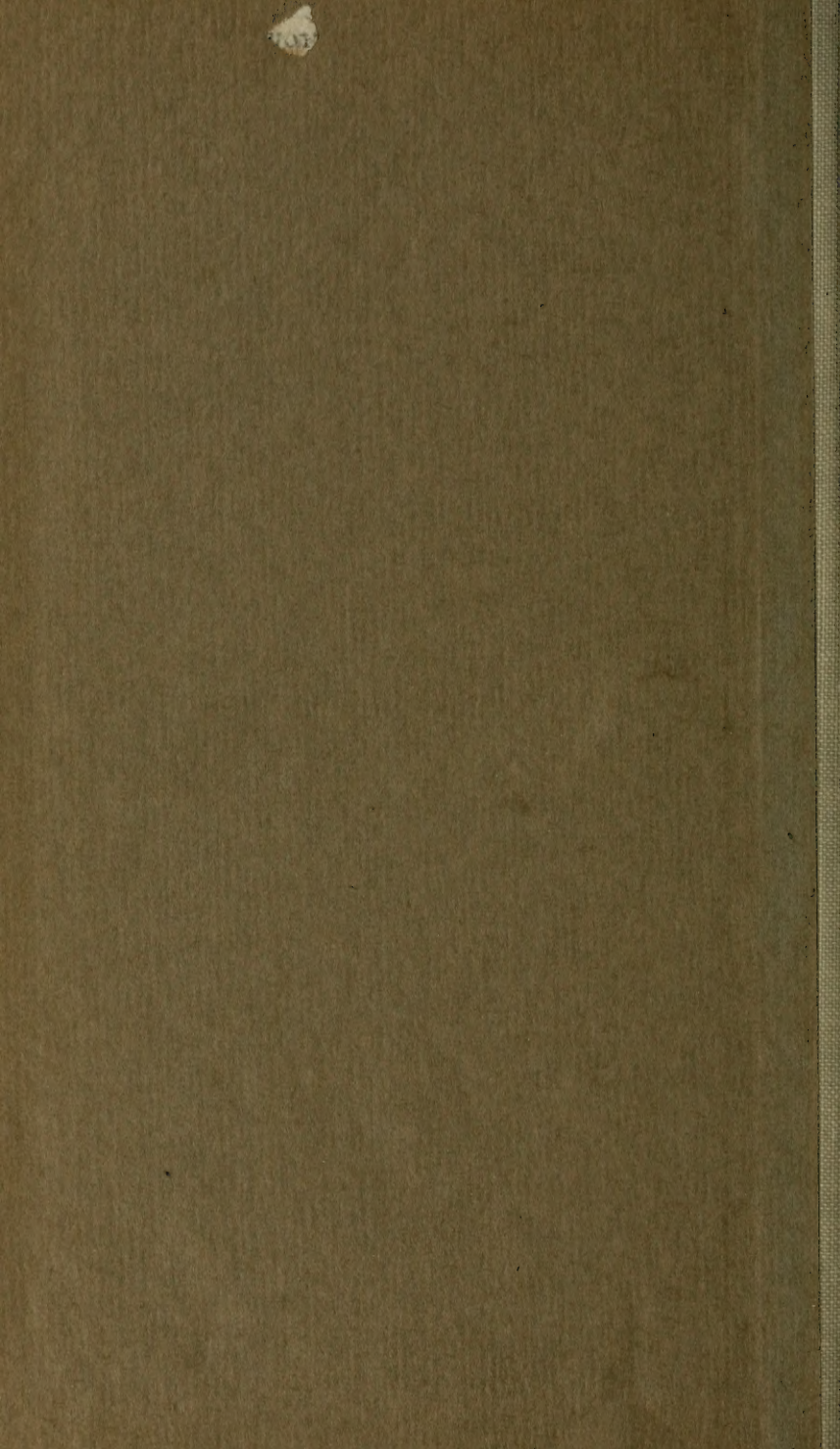
### **Untersuchungen über *Trichina spiralis*.**

Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Wurmkrankheiten. Von Prof. Dr. Rudolf Leuckart. Mit zwei Kupfertafeln und sieben Holzschnitten. Zweite stark vermehrte und umgearbeitete Auflage. gr. 4. geh. 1 Thlr. 15 Ngr.





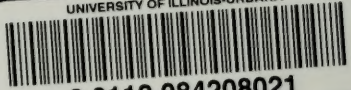








UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA



3 0112 084208021