



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

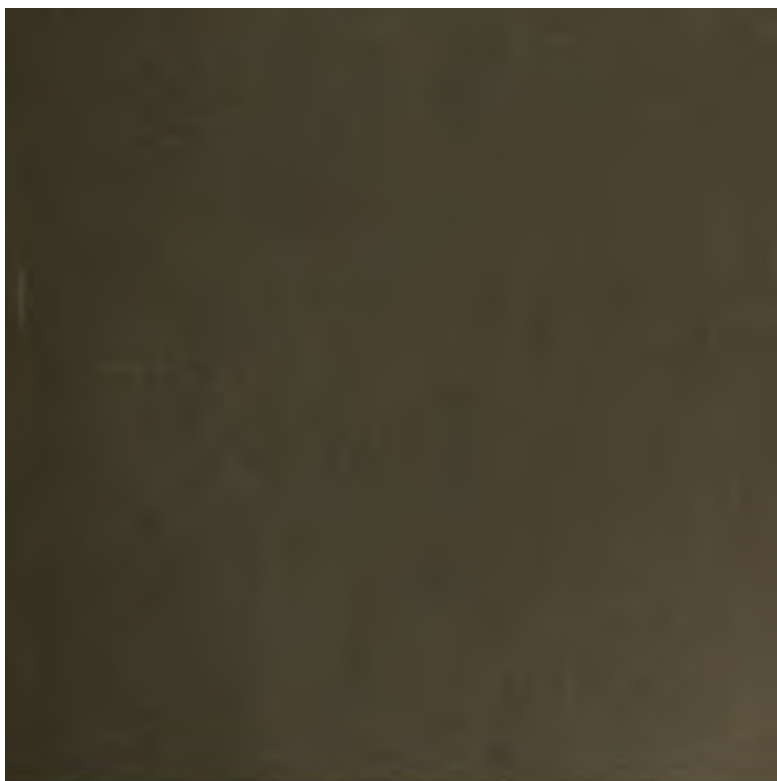
- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.















J o u r n a l
für die
C h e m i e, P h y s i k
u n d
M i n e r a l o g i e,

von
J. J. Bernhardt, C. F. Bucholz, L. von Crell
S. F. Hermbstädt, D. L. G. Karsten, M. S.
Klaproth, H. E. Dersted, C. H. Pfaff, J. W.
Ritter, J. B. Trommsdorff.

H e r a u s g e g e b e n
v o n

Dr. Adolph Ferdinand Gehlen,

Professor der Chemie und ordentlichem Mitgliede der Königlich-Bayerischen Akademie der Wissenschaften, auswärtigem Mitgliede der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, der mineralogischen Societät Jena, und der physisch-medizinischen Societät zu Erlangen Ehrenmitgliede.

S e c h s t e r B a n d.

Mit vier Kupfertafeln.

Berlin 1808

im Verlage der Realschulbuchhandlung.

1 0 1 1 1 0 1

1 1 1 1 1 1

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

1897

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
50506
ASTOR LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
1897



THE ASTOR LIBRARY

1 1 1 1 1 1

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS



Der
Königlich-Baierischen
Akademie der Wissenschaften
zu München.



196

196

196

I n h a l t
des sechsten Bandes.

E r s t e s H e f t.

1. Kritik der Hypothese, die das jetzige Zeitalter in der Naturwissenschaft (Physik, Chemie und Physiologie) zum Grunde legt; von Winterl. Seite 1.
2. Ueber das Verhältniß der Oxydabilität der Metalle zur galvanischen Erregung; vom Prof. Hildebrandt. S. 36.
3. Betrachtungen über den Zustand, in welchem sich eine Schicht eines die Electricität nicht leitenden Körpers befinden muß, welche zwischen zwei Flächen liegt, die mit ungleichnamigen Electricitäten begabt sind; von A. Avogadro. Frei bearbeitet von J. J. Pechtl in Brünn. S. 53.
4. Einige Bemerkungen zu Herrn Avogadro's Abhandl. über die Natur des electricischen Ladungszustandes; von J. J. Pechtl. S. 84.
5. Beobachtungen über einige galvanische Phänomene; von Brugnatelli. S. 116.
6. Fortsetzung der physikal. chemischen und mineralogischen Nachrichten über Gallizien, (aus einem Schreiben an Hrn. Assessor Günther in Breslau); von Dr. Schultes. S. 125.
7. Beiträge zur Kenntniß der Mineralkörper.
 1. Beobachtungen über die Textur des Kalkspaths; vom Prof. Bernhadi. S. 140.
 2. Analysen einiger Mineralien aus dem Kieselgeschlechte; von E. F. Bucholz. S. 147.
 - I. Analyse des krystallisirten; II. des dicken Quarzes; III. des Prasems; IV. des gelbbraunen, gelben und rothen Eiseukiefels.

[REDACTED]

Ich bitte daher die Königliche Akademie, mein Opfer geneigt anzunehmen; ich bitte sie, dieses Journal ebenfalls anzusehen als jener Früchte eine, die unter ihren Auspicien sich immer mehr veredeln wird.

Sey Gegenwärtiges der Königlichen Akademie zugleich das Unterpfand meiner treuen Anhänglichkeit, und meiner Thätigkeit für den Ruhm dieses Instituts.

Adolph Ferdinand Gehlen.

I n h a l t
des sechsten Bandes.

E r s t e s H e f t .

1. Kritik der Hypothese, die das jetzige Zeitalter in der Naturwissenschaft (Physik, Chemie und Physiologie) zum Grunde legt; von Winterl. Seite 1.
2. Ueber das Verhältniß der Oxydabilität der Metalle zur galvanischen Erregung; vom Prof. Hildebrandt. S. 36.
3. Betrachtungen über den Zustand, in welchem sich eine Schicht eines die Electricität nicht leitenden Körpers befinden muß, welche zwischen zwei Flächen liegt, die mit ungleichnamigen Electricitäten begabt sind; von A. Avogadro. Frei bearbeitet von J. J. Prectl in Brünn. S. 53.
4. Einige Bemerkungen zu Herrn Avogadro's Abhandl. über die Natur des electricischen Ladungszustandes; von J. J. Prectl. S. 84.
5. Beobachtungen über einige galvanische Phänomene; von Brugnatelli. S. 116.
6. Fortsetzung der physikal. chemischen und mineralogischen Nachrichten über Gallizien, (aus einem Schreiben an Hrn. Assessor Günther in Breslau); von Dr. Schultes. S. 125.
7. Beiträge zur Kenntniß der Mineralkörper.
 1. Beobachtungen über die Textur des Kalkspaths; vom Prof. Bernhardt. S. 140.
 2. Analysen einiger Mineralien aus dem Kieselgeschlechte; von E. F. Bucholz. S. 147.
 - I. Analyse des krystallisirten; II. des derben Quarzes; III. des Prasems; IV. des gelbbraunen, gelben und rothen Eisenkiesels.

3. Chemische Untersuchung zweier neuen Mineralien, des Kobaltvitriols und des natürlichen Arsenikorydes; von Vieber im Hanauischen; von Dr. Kopp in Hanau. S. 157.
8. Untersuchung des Niccolans; von Hisinger und E. A. Murray. Mit einem Nachtrage des Herausgebers. S. 165.
9. Notizen: S. 175—192.
1. Ueber einige Producte der Fäulnis des Wassers; von Fr. H. Müller. S. 175.
2. Beobachtungen, die electricische Erdpolarität betreffend; von Hachette. Mit einem Nachtrage von J. W. Ritter. S. 181.
3. Ueber die electricische Polarität einer Zinksilbernadel; vom Prof. Ruoch in Braunschweig. S. 186.
4. Noch Einiges über die bei Iglau gefallenen Meteorsteine, und eine in Brunn vorbereitete Luftfahrt; von Prectl. S. 188.
5. Ueber die Darstellung der Davn'schen Producte, und über das Westrumb'sche Stinkharz; von E. G. W. Karsten. S. 190.
- Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. Emmeran in Regensburg für Jänner 1808. Nebst einem Vorbericht des Prof. Placidus Heinrich. S. 193—200.

Zweites Heft.

10. Fortsetzung von Winterl's Abhandlung im vorigen Hefte S. 1. fg. S. 201.
11. Ueber die Wirkungen des Arseniks auf verschiedene Organismen, und über einige Zeichen damit geschehener Vergiftung; von Dr. G. F. Jäger. S. 271.
12. Ueber die Wirkungen des Quecksilbers auf lebende Körper; von Dr. E. M. Zeller. S. 306.
13. Ueber Winterl's entgeistete schwefelige Säure; vom Prof. Götting. S. 322.
14. Ueber die Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff; von Th. Thomson. Frei dargestellt, mit Bemerkungen von A. F. Gehlen. S. 332.
15. Abhandlung über die Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff und der Salzsäure; von A. B. Berthollet. S. 352.
16. Beobachtungen über die Pyrophore ohne Alaun und über die Entzündung der Oele und der Kohlen; von Proust. S. 365.

17. Beobachtungen über einige Versuche, in welchen der Schwefel oder die Metalle in Gefäßen, die gleichwohl keine Luft enthielten, zu brennen, und die Schwefelsäure, ohne Entzündung des Schwefels, sich zu bilden scheinen. Von de St. Real und Maisfre. S. 384.
18. Erster Versuch, um die Veränderungen der Temperatur zu bestimmen, welche die Gasarten bei Veränderung der Dichtigkeit erleiden, und Bemerkungen über ihre Capacität für den Wärmestoff; von Gay-Lussac. S. 392.
19. Notizen: S. 409—416.
6. Neue Erfahrungen über den Harnstoff; von Fourcroy und Bauguelin. S. 409.
7. Vermischte chemische Bemerkungen; von Hermbstädt. S. 414.
- Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. Emmeran in Regensburg. Vom Februar 1808. S. 417—420.

D r i t t e s H e f t .

20. Neue Modification der Nervenregbarkeit durch Galvanismus. Von J. W. Ritter. S. 421.
21. Pseudogalvanische Versuche; von J. W. Ritter. S. 431.
22. Wirkungen des galvanischen Fluidums auf Pflanzen; von Giulio. S. 451.
23. Bemerkungen über Pflanzenerregbarkeit im Allgemeinen und Besondern; auf Veranlassung vorstehenden Aufsatzes Giulio's. Von J. W. Ritter. S. 456.
24. Ueber die Anwendung der Naturkunde auf die Staatsverwaltung, insbesondere zur Verhütung der Verfälschung der Lebensmittel. S. 483.
25. Beiträge zur Pflanzenchemie.
1. Ueber den Nutzen des Isländischen Mooses, als Nahrungsmittel; von Proust. S. 502.
2. Neuere Beobachtungen über den Koffee; aus Hermann's, Cheuevir's, Paysses und Eader's Untersuchungen dargestellt von A. F. Gehlen. S. 522.
3. Untersuchung der Koffeebohnen; von J. E. C. Schrader. S. 544.

4. Ueber den Bau der Sodasäule in dem ehemaligen Langner
 See, mit einigen Bemerkungen über den Boden, in wel-
 chem sie wächst; von Julia. S. 560.
26. Notizen. S. 568 — 591.
8. Versuch über das Verhalten mehrerer Mineralkörper im
 Kreise der Volta'schen Säule, von J. W. Ritter. S. 568.
9. Etwas über den Brausestein und über einige Metallnamen;
 von Phil. Buttmann. S. 582.
- Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. Emmeran
 in Regensburg. Vom März 1808. S. 593 — 596.

V i e r t e s H e f t .

27. Beiträge zu Herschel's Arbeiten über Licht und
 Wärme.
1. Versuche über die vermeinte Sonderung des Lichts der Son-
 nenstrahlen von der Wärme derselben. Vom Prof. Wünsch
 zu Frankfurt an der Oder. S. 597.
2. Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung des Hrn. Wünsch;
 von J. W. Ritter. S. 633.
3. Schreiben des Geh. Rath Göthe an J. W. Ritter,
 Herschel's thermometrische Versuche in den Farben des
 Lichts betreffend; mit Anmerkungen von J. W. Ritter.
 S. 719.
4. Bemerkungen zu Wünsch's oben stehender Abhandlung;
 von Plac. Heinrich. S. 729.
28. Notizen: S. 731 — 754.
10. Der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin Ma-
 gazin für die neuesten Entdeckungen in der gesammten
 Naturkunde. Erster Jahrg. 1807. XVII. und 317 S. in 4.;
 mit 8 Kupfertafeln. Berlin, in der Realschulbuchhänd-
 lung. S. 731.
- Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. Emmeran
 in Regensburg. Vom April 1808. S. 755 — 758.

I.

W i n t e r s

K r i t i k d e r H y p o t h e s e,

welche das gegenwärtige Zeitalter der Naturwissenschaft:
(Physik, Chemie und Physiologie) zum Grunde legt.

E r s t e r T h e i l.

E l e c t r i c i t ä t s l e h r e.

E i n l e i t u n g.

Als ich im Jahre 1800 meine Profulionen bekannt machte, wurde die neue Ansicht der Natur, welche sie aufstellen, für ganz überflüssig angesehen, aus dem Grunde, weil die ihr entgegengesetzte, allgemein angenommene, noch unerschütteret stehe: dieser Grund war hinreichend, den Profulionen und den nachfolgenden vollständigeren Ausarbeitungen derselben Ansicht alle Aufmerksamkeit zu rauben, und ich muß gestehen, daß ich in der Entwicklungsordnung unserer Kenntnisse der Natur ein Glied überhüpft hatte, welches der Aufstellung einer neuen Ansicht der Natur nothwendig hätte vorhergehen sollen, und daß folglich das gelehrte Publicum nicht so ungerecht gegen mich war, als es scheinen mag.

Ich will nun vor allem jene Entwicklungsordnung zu bestimmen versuchen, und, wenn ich an das überhüpste Glied gelange, es vollständig einzuschalten mich bemühen.

Ohne Zweifel entzieht sich das Räthsel der Natur seiner Auflösung, wenn wir nicht eine große Anzahl ihrer Wirkungen beobachten und aufzeichnen. Diese aufgezeichneten Wirkungen der Natur sind schon an sich eine Quelle, aus welcher die Landwirthschaft, die Heilkunde, die Meteorologie und alle Künste schöpfen können; allein alles, was sie daraus schöpfen können, gründet sich nur auf die Analogie, d. h. auf die Erwartung eines gleichen Erfolges aus der scheinbar gleichen Ursache unter scheinbar gleichen oder nicht sehr abweichenden Umständen. Diese Analogie trägt aber sehr oft, da die bedingte Gleichheit der Ursachen und Umstände nicht ganz durchsehen werden kann, so lange wir sie nicht in der Verflechtung mit der ganzen Natur kennen. Es ist also ganz gewiß, daß die genannten Zweige der menschlichen Kenntniß, auf deren Anwendung unsere mögliche Glückseligkeit unmittelbar beruhet, ihren der Erwartung entsprechenden Standpunkt nur dann erreichen, wenn wir das Gehechte der Natur vollständig durchschauen; darüber aber können uns die, wie auch immer angehäuften Beobachtungen nicht im geringsten unterrichten: sie zeigen uns nur die Außenseite, aber nicht das innere Wirkende der Natur.

Vor Isaac Newton hatte man sich über die Ordnung, auf welcher der menschliche Geist in die Tiefen der Natur einzudringen vermag, keinen Begriff verschafft; dieser wahrhaft große Mann war der erste, welcher den Weg der Hypothesen versuchte: er nahm sich aus den vielen möglichen Hypothesen zwei heraus, welche ihm hinreichend schienen, seine Theorie des Weltsystems zu erklären: eine ist die Trägheits-, und die andere die Schwerkraft aller Körper, welche die unmittelbaren Stützen seiner Theorie wur-

den. Diese zwei Hypothesen führte er durch alle bekannte Erscheinungen durch, welche ihm mit denselben in Verbindung zu stehen schienen, und bewies durch sie nicht nur den Zusammenhang aller Bewegungen im Weltssysteme mit den gewählten zwei Hypothesen, sondern auch wechselseitig aus der Anwendbarkeit die Realität der zwei Grundsätze, welche im Anfange nur Hypothesen waren. Da Newton's Theorie des Weltsystems für den einzig vollerrungenen Erwerb, welchen wir der Natur abgewonnen haben, angesehen werden kann, so hat sie auch noch den dritten Nutzen, uns den einzigen Weg zu verrathen, auf dem wir in die übrigen Tiefen der Natur, welche außer Newton's Pläne lagen, einzubringen vermögen: dieser kann gleichfalls nur der der Hypothesen, d. h. der möglichen Vorstellungen, aus welchen die Natur wirken könnte, seyn; es sind aber nun mehrere solcher Hypothesen denkbar: eine, die unserem Verstande die faßlichste wäre, ist nun die allgemein verbreitete Vorstellung einer (mit Ausnahme der thierischen Seele) bloßen Mischung aus einer bestimmten Anzahl Stoffen, die sich durch unabänderliche Eigenschweren, Formen und Kräfte von einander unterschieden, und dadurch alle Wirkungen der Natur hervorbrächten. Man kann sich aber auch noch eine zweite denken, welche nur einen einzigen, überall in der Natur sich gleichen, Stoff annimmt, der aber durch eine bestimmte Anzahl geistiger Substanzen, welche sich mit ihm verbänden, jene Eigenschweren, Formen und Kräfte erhielte, die ihm die erste Hypothese als Eigenthum gab: diese zweite Hypothese geht von der ersten nur darin ab, daß sie die Stoffe für veränderlich, die erste aber für unveränderlich annimmt: sie ruhet auf der ersteren, erklärt aber ihre Lücken durch die Veränderlichkeit der Materie. Endlich hat auch noch eine dritte Vorstellung Statt, die vielleicht einst aus der zweiten hervorgehen wird, aber derzeit so wenig unseren vorgefaßten Begriffen ansteht, daß sie wenig Glück zu erwarten hätte, bis

einst die Entwicklungsordnung unserer Begriffe vielleicht selbst auf sie führet.

Die zwei ersten Hypothesen, welche nun schon zur Rede kommen sollen, bedürfen vorzüglich eigener Namen: da wir diese aus der griechischen Sprache zu bilden geneigt sind, so glaub' ich am besten zu thun, wenn ich solche aus dem Aristoteles, der unter den Griechen diese Ideen in Gang brachte, nehme: Er sagt in seinem Werke von den Theilen der Thiere (1. Buch, 1. Cap.): wir haben in der Natur zwei Gegenstände: den Stoff (Materie), welchen er Hyle nennt, und die Substanz, welche die Materie in Bewegung setzt, die er mit dem Namen Ufia bezeichnet. Die Hypothese, welche die Natur aus bloßen Stoffen zusammengesetzt annimmt, kann hiernach die Hylische, jene hingegen, welche sie größtentheils aus geistigen Substanzen bestehen läßt, kann um so viel mehr die Ufiatische heißen, da man in neueren Zeiten den Namen Substanz auf alles unabhängig Existirende (Unmaterielle und Materielle) ausgebreitet hat. Beide Hypothesen können noch ferner durch die Anzahl der entdeckten Bestandtheile abgetheilt werden, wodurch man in der Geschichte der Naturwissenschaft sehr passend die Perioden unterscheiden würde, welche sich durch Entdeckung neuer Bestandtheile von den vorigen unterscheiden: würde man diese Bezeichnungsart der Perioden der Hylischen Hypothese von den Zeiten des Aristoteles, der nur vier Elemente zugeb, anfangen, so würde diese erste Periode die tetralistische heißen müssen. Die Periode der ersten Chémiker, welche außer den Aristotelischen Elementen noch ein Metall-, ein Salz- und ein Feuer-nährendes Princip annahmen, würde die heptalistische heißen sollen. Eine spätere der Metallurgen, welche bei Abläugnung des gemeinschaftlichen Metallprinzips sieben unveränderliche Metalle annahmen, würde schon auf den Namen der Trifädekadischen gegründeten Anspruch haben. Wie nun in neueren

Zeiten ein neues Metall, Erde, Salz, Gas, das keiner ferneren Zerlegung fähig schien, entdeckt ward, könnte die Periode durch die wachsende Zahl der Bestandtheile sehr belehrend bezeichnet werden. Erwirbt sich einst die Ufialische Hypothese die Aufmerksamkeit der Gelehrten, so macht die von mir aufgestellte Ansicht, welche sieben Gattungen der Bestandtheile annimmt, die erste Periode, und wird die heptalistische (nicht dualistische, wie Schuster sie nannte) heißen müssen. Wird man in der Folge mehrere Gattungen der Substanzen entdecken, so kann die Periode, welche sich durch jede dieser Entdeckungen bildet, sich durch die wachsende Zahl (nach dem Beispiele der Uylischen Hypothese) immerfort bezeichnen.

Nach der Wahl einer Hypothese, die bereits auf die Uylische fiel, tritt in der Entwicklungsordnung unserer Naturkenntnisse zuerst die Nothwendigkeit ein, diese Hypothese durch die ganze Natur vollständig durchzuführen, um sie in einer vollständigen Ansicht aufzustellen: sie mag nun die sammtlichen Naturerscheinungen zu erklären hinreichen, oder nicht, so ist immer (nach einer langen Belehrung, welche zahlreiche Versuche gewähren, und der durch sie möglich gemachten reifen Wahl einer Hypothese) diese Durchführung der gewählten Hypothese der dritte Vorschritt, welche auf der Entwicklungsordnung unserer Naturkenntnisse unnachlässiglich nothwendig ist; denn so lange diese nicht durch alle Wege der Natur zu einer vollständigen Ansicht derselben gelangt ist, blieben wir selbst für den Fall, daß die Uylische Hypothese nicht hinreichend schien, im Zweifel, ob es die Materie sey, die nicht hinreicht, oder die schlecht aufgestellte Ansicht der Materie. Nun ist aber die Ansicht der Uylischen Hypothese wirklich vollständig aufgestellt; sie ist durch die Theilnahme der größten Genies, welche die Natur aus allen vorhergehenden Jahrhunderten verspart zu haben schien, um sie auf einen engen Zeitraum zusammentreffen zu lassen, zu einer

Vollständigkeit ausgeführt, die alle übrigen menschlichen Werke weit hinter sich läßt; sie liegt in ihren zerstreuten Acten, im zusammenhängenden Systeme, und in den nach ihrer Leitung unternommenen Analysen der ganzen Natur, als ein Coloss vor unseren Augen, der uns Erstaunen über das Vermögen des menschlichen Geistes, wenn er durch allmähliche Kultur und Eintracht vorbereitet ist, abzwingt. Aber mit aller Vollständigkeit dieses Herkulischen Unternehmens ist doch auf dem Wege der Entwicklung unserer Naturkenntniß nicht mehr als der dritte Vorschritt gethan: wie befinden uns gegenwärtig auf dem bestimmten Standpunkte desselben zwischen der meisterhaft aufgestellten Ansicht der Hylischen Hypothese, welche rühmlichst vollendet ist, und ihrer Prüfung, die noch gar nicht versucht ist. Gerade jene Vollendung ist es, was nun die Prüfung möglich macht, und zur Tagesordnung führt; sie zieht für den Fall der ungünstig ausfallenden Prüfung die Schuld, welche auf die Unvollständigkeit der Bearbeitung der Hylischen Ansicht geworfen werden könnte, aus dem Wege, den diese Ausflucht vor der vollständigen Durchführung unterbrach.

Es leidet zwar keinen Zweifel, daß eine Prüfung möglich sey, wenn man gleich für den Fall, daß sie ungünstig ausfiele, auf der andern Seite nicht zeigen könnte, wo an der Stelle der Irrung die Wahrheit liege; aber sie ist doch gewiß belehrender, wenn, indem eine Hand niederreißt, man mit der andern auf ein Gebäude hinweisen kann, welches die Stelle des niedergerissenen einzunehmen vermag. Habe ich nun eine andere Hypothese vorgeführt, ohne erst abzuwarten, ob sich die erstere in der Prüfung erhalte, so bin ich zwar zu tadeln, daß ich auf die fünfte Periode der Entwicklungsordnung der menschlichen Naturkenntniß hinüber geeilt bin, ohne den Ausschlag der vierten, ob die fünfte nothwendig sey, abzuwarten; ich habe aber doch die Prüfung eben dadurch belehrender gemacht, weil ich bei Ent-

deckung einer nicht haltbaren Seite gleichzeitig untersuchen kann, ob die ihr entgegengesetzte haltbarer sey; auch bin ich durch mein hohes Alter über diesen Vorgriff entschuldiget, welches vorherrschen ließ, daß ich das Ende der Discussionen über die Hylische Ansicht nicht erleben, mit meinem Tode aber die vielen Thatsachen, welche ich zur Aufstellung einer andern Ansicht gesammelt habe, verloren gehen würden.

Bei der Prüfung kam es für die Leitung derselben auf die Wahl eines Werkes an, welches die gesammten Entdeckungen über die Natur am vollständigsten zusammengestellt enthielt: diesen Vorzug räumt man mit Grunde dem neuesten ein, wenn es übrigens von der Art ist, daß es den Beifall der größten Männer der beiden großen Nationen erhielt: Für ein solches erkannte ich Thomson's System der Chemie, welches mit dem Beifall Berthollet's und Cheuvreig's gekrönt ist. Ich finde aber gleich im Antritte dieser Prüfung, daß der Verfasser die Electricitätslehre übergangen hat, welche ich für die Grundlehre der gesammten Naturwissenschaft halte; ich mußte also vor der Prüfung des Thomson'schen Werkes diese aus einem andern ebenfalls neuem Werke entlehnen: ein solches ist Hauy's Handbuch der Physik, das zur Grundlage des Unterrichts in derselben für das ganze Frankreich vorgeschrieben ist. Hauy's Electricitätslehre, welche in dem obengenannten Werke in dem 377. §. des ersten Theiles anfängt, hat schon für meine Prüfung den Vorzug, daß sie die Franklinische Theorie selbst widerlegt, und mich der Mühe überhebt, dieses zu thun: sie nimmt an Statt einer Anhäufung eines electrischen Fluidums auf einer, und Verminderung desselben auf der andern Seite, zwei Fluida an, deren eines sie das Glas-, und das andere das Harzfluidum nennt.

Grundsätze, welche zur Beurtheilung der Lehre über Electricität, Galvanismus und Magnetismus dienen werden.

I. K a p i t e l.

Nähere Bestimmung der Natur der beiden electricen Fluidums und ihrer Verbindung.

Es läßt sich über jene Bezeichnung fragen: Haben wohl diese Fluidums in der Natur außer der Ladung einer Electricitätsmaschine keine andere Function, aus der ihre Bezeichnung besser entlehnt werden könnte?

I. Hr. Cavendish hat die atmosphärische Luft mit etwas aufgelöster Potasche zum Gliede der Kette gemacht, welche dem mit dem Glasfluidum geladenen Conductor einer Electricitätsmaschine aus dem Fußboden entgegengeführt ward. Man weiß, daß, wenn der Conductor mit der Glaselectricität geladen ist, diese ihm die Harzelectricität entgegen führe; um den Durchfluß des Harzfluidums durch die nasse Röhre, in welcher die atmosphärische Luft enthalten war, zu beschleunigen, wurde längere Zeit ein beständiges Funkenpiel zwischen dem Conductor und dem obern Ende der Kette unterhalten: die Wirkung war eine Umwandlung der atmosphärischen Luft in wahre Salpetersäure. Die atmosphärische Luft enthält schon die beiden Bestandtheile der Grundlage der Salpetersäure; es mangelt ihr aber das, was bedingt ist, um die Theile dieser Grundlage zu verbinden, und sie sauer reagiren zu machen: dieses leistet also das Harzfluidum, wenn die übrigen Bedingungen gegeben sind.

II. Behandelt man einen fäulungsfähigen, d. h. einen solchen Körper, der zwar keine Spur des Hydrogens oder Ammoniums an sich bemerken läßt, aber in beide umgewandelt zu werden fähig ist, auf die gleiche Art, nur daß

man solchen anstatt der Harzelectricität mit der Glaselectricität des geladenen Conductors durchdringen läßt, so giebt er jene beiden Producte viel schneller, als er sie sonst unter den günstigsten Umständen gegeben haben würde.

III. Man hat außer der Anwendung der Harzelectricität noch einen andern Weg, die atmosphärische Luft in Salpetersäure umzuwandeln, wenn man ihr die gleiche oder eine andere Base darbietet; aber es muß sich alsdann in der Mischung noch ein faulender Körper befinden, der zur gleichen Umwandlung durch die Electricität nicht bedingt war. Man bemerkte, daß die Umwandlung vorzüglich während der Sommermonate vor sich gehe, daß sie von der ununterbrochenen Wärme der Thierställe sehr begünstiget werde, und daß sie im heißen Klima besser als im kalten gelinge. Einer künstlich unterhaltenen, mäßigen Temperatur mißlingt es nie, zerstoßene Knochen oder lockere Dammerde, welche schon beide Bedingungen enthalten, wenn sie der Atmosphäre ausgelegt und mäßig befeuchtet werden, mit Salpetersäure anzuschwängern: diese doppelte Wirkung, welche gleichzeitig die atmosphärische Luft säuert, und den basirungsfähigen Körper basirt, kann nur aus dem reinen Wärmestoffe abgeleitet werden; welcher demnach aus dem Glas- und Harzfluidum zusammengesetzt seyn muß, aber sein Harzfluidum an keine säuerbare Grundlage abtritt, es sey dann, daß gleichzeitig auch sein Glasfluidum von einer basirbaren Grundlage angezogen werde.

IV. Man legt mehreren Substanzen eine septische, d. h. fäulnißbefördernde Kraft bei: vorzüglich hat man eine solche an der mäßig erhöhten Temperatur, der atmosphärischen Luft und an den basischen Erdarten gefunden: diese für septisch gehaltenen Substanzen sind aber vielmehr die einseitigen Bedingungen der zweiten Weise der Salpeterzeugung aus der atmosphärischen Luft (III.), aus welchem man ersieht, daß die Fäulniß besser vor sich gehe, wenn gleichzeitig der nächste Körper, welcher die atmosphärische

Luft ist, gesäuert wird, oder daß ein Körper aus dem Wärmestoffe nicht basirt werden kann, wenn nicht auch der andere Bestandtheil des Wärmestoffes von einer säuerbaren Grundlage angezogen wird, was bei der durch Anwendung des reinen Glasfluidums erregten Fäulniß (II.) nicht bedingt war. Leichter aber gelingt das Faulen fäulnißfähiger Körper immer durch Wärmestoff für sich allein, weil unter den Producten der Fäulniß auch meistens etwas Essig- und Kohlensäure angetroffen wird, fäulnißfähige Körper also schon aus basirbaren und säuerbaren Grundlagen bestehen, welche die beiden Bestandtheile des Wärmestoffes ergreifen, wiewohl immer das Glasfluidum mehr, als das Harzfluidum.

V. Ist der Wärmestoff nichts weiter, als eine Verbindung des Glas- und Harzfluidums der Electricität, welche einander einziehen (I—IV.), so läßt sich leicht vorhersehen, was geschehen wird, wenn man dem mit dem Glasfluidum geladenen Conductor die mit dem Fußboden in Berührung stehende Kette, welche sich mit dem Harzfluidum ladet, bis auf einen Zoll nähert; die beiden Ladungen häufen sich während des fortgesetzten Umtreibens der Maschine allmählig an, bis sie in wechselseitige Berührung kommen, und, sobald dieses erreicht ist, so vereinigen sie sich in Wärmestoff.

VI. Es giebt viele Körper, die zu dem Geschlecht der Säuren oder Basen gehören, aber weder Geschmack haben, noch reagiren: eine solche Base ist das freie Natron des Borax, und eine solche Säure ist die Vitriolsäure des Maunerzes von Tolfa, oder von Munkatsch in Ungarn: Die Glaselectricität giebt jener Base, und die Harzelectricität dieser Säure Geschmack und Reaction, der Wärmestoff aber beiden diese Eigenschaften, wenn man sie vorher mit einander verbunden hatte, um sie dadurch in den Stand zu setzen, die beiden Bestandtheile des Wärmestoffes gleichzeitig zu ergreifen.

VII. Läßt man eine saure Luftart durch eine Potaschlauge aufsteigen, so verliert sie sich bisweilen darin, bevor sie die Oberfläche erreicht; bisweilen erreicht ein Theil die Oberfläche in einem sehr entsäuerten Zustande: Diese Abstumpfungsweise geht bisweilen bis zur Abstumpfung des sauern Theils der Grundlage, wodurch merkwürdige Verwandlungen erfolgen. Die kohlen-saure Luft wird z. B. durch wiederholtes Aufsteigen in der Potaschlauge in reine azotische Luft verwandelt; obschon also das Harzfluidum an die Grundlage der Säure gebunden ist, so wird es doch der letzteren durch das Glasfluidum der Basen wieder mehr oder weniger entzogen: dieses erfolgt von beiden Seiten, wenn man Säuren mit Basen neutralisirt, denn beide büßen dabei ihren vorhin eigenthümlichen Geschmack ein; ist ihr Zusammenhang schwach und ihre Elasticität sehr von einander abstehend, so, daß sie sich durch bloße mäßige Wärme wieder von einander trennen lassen, so kommen sie entweder in einem zersetzten oder abgestumpften Zustande zum Vorschein: sie haben also in der Verbindung einen Theil ihres Harz- und Glasfluidums verloren; diese sind nicht verschwunden, sondern erscheinen gleichzeitig als Wärmestoff. Die Mischung der gebrannten Magnesia mit concentrirter Schwefelsäure kommt ins Glühen, wird aber noch von der Hitze übertroffen, welche aus der entzündeten Mischung von Oxygen und Hydrogen entwickelt wird, weil an diesen beiden Luftarten keine bloße Verminderung des Glas- und Harzfluidums, sondern eine gänzliche Entblösung vor sich gehet, welche die reine Grundlage, die bei beiden Wasser ist, übrig läßt.

VIII. Wird aber eine neutrale Verbindung durch Glüh-
 hitze oder durch eine stärkere Säure oder Base zersetzt, so kommen die ausgeschiedenen Theile mit allen Eigenschaften einer vollendeten Säure und Base wieder zum Vorschein, weil sie das in der Verbindung entgangene Harz- und Glasfluidum aus einer oder der anderen der genannten

Quellen wieder erhielten. Aus diesen Thatsachen folgt deutlich, daß das Glasfluidum die Ursache sey, welche die Theile der zusammengesetzten Grundlagen der Basen, wenn sie nicht in sich selbst Grund des Zusammenhangs haben, verbindet, und ihnen das Vermögen, als Basen zu reagieren, giebt; daß das Harzfluidum die gleiche Wirkung auf die säuerbaren Grundlagen habe, und daß beide Fluidums sich einander anziehen, und mit einander verbunden den Wärmestoff bilden: von nun an kann ich also das Glasfluidum Baseprincip und das Harzfluidum Säureprincip, ihre Verbindung aber nicht mit dem Verfasser (S. 386.) electricisches Fluidum, sondern Wärmestoff nennen; bediene ich mich auch der ersteren unbestimmteren Benennung, so kann der Leser sich darunter die letztere bestimmtere denken.

Ein anderer Hauptgegenstand der Hauys'schen Physik ist die Vergleichung der Electricität, des Galvanismus und des Magnetismus. Der Verfasser ist geneigt, die Electricität und den Galvanismus für ein und dasselbe Phänomen zu halten, das sich bloß durch die Erzeugungsart unterscheidet, welche für die Electricität Reibung oder Erwärmung, für den Galvanismus aber die Berührung zweier Metalle von ungleicher Drydbarkeit ist. Dem Magnetismus aber giebt er zwei eigenthümliche Fluidums, die sich ebenfalls nach der Art des Säure- und Baseprincips in ein zusammengesetztes zu neutralisiren streben sollen. Wir wollen darüber die Eigenschaften und Wirkungen entscheiden lassen.

II. Kapitel

Vergleichung der Electricität mit dem Magnetismus.

I. Electricität und Magnetismus bewirken Anziehungen der ungleichnamigen und Zurückstößungen der gleichnamigen Ladungen.

II. Diese Anziehungen und Zurückstößungen verhalten sich wie die Intensitäten der Ladungen, und umgekehrt wie die Quadrate der Distanzen.

III. Ladet man einen isolirten Faden eines Isolators an einem Ende mit einer der Electricitäten, und berührt das andere mit dem Finger, so wird dieses allezeit die dem andern Ende entgegengesetzte Electricität erhalten; dasselbe geschieht an einem Eisendrathe, wenn eines seiner Enden mit dem Pole eines Magneten berührt wird.

IV. Zerschneidet man diese Fäden, so hat jedes Stück an einem Ende die eine Art der Electricität oder des Magnetismus, und am andern die entgegengesetzte.

V. Sind diese Fäden von einer beträchtlichen Länge, und hat man sie stark geladen, so zeigen sie schon vor allem Erschneiden abwechselnde Electricitäten oder magnetische Pole, welche wechselweise gewisse Strecken des Fadens annehmen.

VI. Diese Vertheilung der Electricität wird im Verhältniß der Masse des Isolators geschwächt, so daß eine rechte und dicke Glasplatte auf der andern Seite, oder ein langer Glasfaden am andern Ende kaum eine electricische Wirkung bemerken läßt; ein Magnet trägt Eisen, dieses anderes Eisen, aber immer wenigeres, so daß endlich kein Atom Eisen an dem vorigen mehr kleben bleibt.

VII. Die Electricität des erwärmten Turmalins hat nach den §§. 453. 456. 457. 458. eine täuschende Ähnlichkeit mit dem Magnetismus.

Indessen liegen auch zwischen der Electricität und dem Magnetismus beträchtliche Unterschiede:

I. Die Electricität besteht in einer Anhäufung des Basen- oder Säureprinzips zwischen Isolatoren, durch welche es eingesperrt wird; gelangt dieses auf dem Wege eines Leiters zur Gemeinschaft mit dem entgegengesetzten Principe, so verbindet es sich augenblicklich mit demselben zu Wärmeoff. Ein Magnet hingegen ist ganz Leiter, und doch verbinden sich die beiden Principien, die ihn laden, an seine Enden; keines derselben läßt sich ableiten. Ziehen sich gleich die ungleichnamigen Pole an, so ist doch das Pro-

duct der Verbindung der beiden Principien nicht Wärme-
stoff, sondern beide beharren nach der Trennung der Ma-
gnete als Ladungen ihrer Pole, die keine Verminderung
erlitten haben.

II. Die Electricität ergießt sich aus einem geladenen
in einen ungeladenen Leiter, und ihre Intensität wird im
Verhältnisse der Masse, der sie sich mittheilt, vermindert.
Ein Magnet ertheilt zwar dem Eisen die magnetische Eigens-
schaft, aber dem berührten Punkte nicht die Ladung, wel-
che der berührende Pol hatte, sondern die entgegengesetzte:
seine eigene Ladung wird daher gar nicht vermindert, wenn
ein Eisen durch ihn zum Magnete wird.

III. Die Electricität läßt sich allen Körpern der Erde
mittheilen, der Magnetismus aber nur gewissen Metallen,
und wird nur noch an einigen Steinen angetroffen.

Diese drei Unterschiede scheinen zwar groß zu seyn,
verschwinden aber, wenn man in gewissen Fällen der Electr-
cität das Abweichende des Magnets völlig wieder findet:
der erste Unterschied des Magnets trifft doch ganz mit den
Eigenschaften des durch Erwärmung geladenen Turmalins
überein, der doch nach den folgenden zwei Unterschieden
ganz vom Magnete abweicht. Man kann das Eigene des
Turmalins an jedem isolirten Isolator sehr leicht durch Mit-
theilung nachahmen, wenn man das eine Ende ladet, und
hernach das andere mit dem Finger berührt: geschieht das
Laden mit dem Conductor, so erhält dieses Ende die entge-
gensetzte Electricität, wie das Eisen vom Magnete den
entgegengesetzten Pol. Die Enden der erwärmten Turma-
line sowohl, als die Enden der auf die erwähnte Art gela-
denen Isolatoren, betragen sich gegen einander wie die Pole
zweier Magneten. Um endlich den Vergleich noch näher
zu bringen, wirken zwei galvanische Säulen, welche wie
der Magnet aus bloßen Leitern bestehen, ganz wie zwei
Magnete gegeneinander. Der zweite Unterschied trifft an
jedem geladenen Conductor ein, wenn zwischen ihm und

einem andern leitenden Körper nur die geringste Schicht eines Isolators liegt. Der dritte Unterschied hört ganz auf, nachdem Coulomb entdeckt hat, daß ein recht starker Magnet alle Körper der Erde anzieht, denn diese angezogenen Körper bleiben an dem Magnete kleben, und haben also die entgegengesetzte Polarität angenommen, wodurch sie selbst, obgleich weder unabhängig noch bleibend, zu Magneten wurden.

IV. Ein viel erheblicherer Unterschied zwischen Electricität und Magnetismus ist allerdings dieser, daß Electricität von Isolatoren gesperrt wird, der Magnetismus aber keine Isolatoren kennt. Ich habe oben ein Paar Beispiele abgestumpfter Säuren und Basen aufgeführt: diese Beispiele sind nicht selten, und sogar der Apotheker weiß mehrere Säuren durch Alkohol zu versüßen, d. h. abzustumpfen oder ihres Geschmacks und ihrer Reaction zu berauben. Aber man vermag sie fast nie von ihrem geistigen Kleide so sehr zu berauben, daß sie fast gar nicht ferner reagierten. Aus dem ganz gleichen Grunde läßt sich auch nicht erwarten, daß die geistigen Substanzen von allem materiellen Kleide vollends entblößt darstellbar seyn sollten: sie müßten sich ohne Zeitaufwand durch unendliche Räume bewegen, und von keinem Stoffe aus dem Raume, den er einnimmt, ausgeschlossen werden; sie bewegen sich aber oft nur mit einer großen Schnelligkeit, und finden im Durchgange durch einige Stoffe öfter einiges Hinderniß: das Licht z. B. braucht doch für einen Weg von vier Millionen Meilen eine Minute, durchdringt opake Körper gar nicht, von durchsichtigen aber wird es nicht ganz durchgelassen, und der durchgelassene Theil von seiner Bahn abgelenket. Wenn der gleiche Fall an den Electricitäten eintritt, so kann man daraus schließen, daß das Säure- oder Baseprincip, welche die Electricitäten ausmachen, wenn sie gleich an sich wahre geistige Substanzen sind, doch als electricische Ladungen nicht von allem materiellen Kleide entblößt seyen, und

daher-Isolatoren erkennen; erkennt hingegen die Ladung des Magnets keine, so ist es offenbar, daß die Ladung des Magnets zwar aus denselben, aber von allem materiellen Kleide ganz freien Principien bestehe; (nimmt das Eisen aus einer Leidener Flasche magnetische Kräfte an, so muß es nur die reinen Principien mit Zurücklassung des materiellen Kleides aufgenommen haben).

V. Ein anderer erheblicher Unterschied ist ferner dieser: daß, obgleich der Turmalin und eine Eisenstrange aus dem bloßen Wärmestoffe geladen werden können, doch die Bestandtheile desselben, welche an beiden getrennt erscheinen, von einem auf den andern nicht die geringste Anziehung oder Abstoßung bewirken: diese unerwartete Adiaphorie, die sich auch von Seite der Electricität auf den Erdmagnetismus erstreckt, kann wohl nicht von dem dünneren materiellen Kleide, welches die Principien der Electricität umhüllt, abgeleitet werden, sondern hängt von der mehreren Uebereinkunft mit dem Galvanismus ab, welcher auch gegen den Turmalin weder Anziehungen noch Abstoßungen bewirkt.

III. K a p i t e l.

Unterschied der Electricität vom Galvanismus.

I. Daß beide viele Aehnlichkeiten haben, und also der Galvanismus gleichfalls ein Spiel des Säure- und Baseprincips seye, ist genug aus den Gründen bekannt, welche man anführt, um ihre vollständige Identität zu beweisen: die Electricität säuert oder basirt gewisse Grundlagen eben so leicht als der Galvanismus: so verwandelt die Electricität sogar mit stumpfen Leitern einen gewissen Theil des Wassers organischer Körper und der Gasarten in Oxygen und Hydrogen, (welche aus Gründen, die ich in meiner Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur aufgeführt habe, nichts anderes, als gesäuertes und basirtes

tes Wasser sind), aber sie vermag nichts auf anderes Wasser, ausgenommen, wenn sich die zuführenden Drähte in sehr feine Spitzen enden und sich gerade gegenüber stehen.

II. Ich hatte mehrere Gefäße aus gegossenem Glase, die für den letzterwähnten Versuch mit den Spitzen eine sehr angemessene Gestalt hatten, aber so außerordentlich dick waren, daß ein zentnerschwerer hölzerner Schlägel sie kaum zerbrochen haben würde; in diesen richtete ich zwei gespitzte Drähte ganz gegenüber auf: der eine hatte Gemeinschaft mit dem Fußboden, der andere aber mit einem Auslader, mit welchem ich eine geladene Batterie berühren konnte: war diese nicht stark geladen, so erfolgte auch aus dem Wasser keine Gasentbindung; war sie aber stark geladen, so wurde mit dem Augenblicke der Berührung der größte Theil des massiven Glases mit einem entsetzlichen Knalle in zahlreiche Theile zersplittert. Ich opferte eine beträchtliche Anzahl solcher Gefäße der Wiederholung dieses Versuches auf, und jederzeit war der Erfolg ganz derselbe: er konnte weder von einer Erhitzung abhängen, die in dem übrig gebliebenen Wasser kaum zu verspüren war, noch von der durchdringenden Ladung, welche nichts weniger, als durch das Glas hindurch ihre Richtung hatte. Man sieht hieraus, daß zur Gasbildung aus dem Wasser nebst der Electricität noch eine geistige Substanz bedingt sey, welche in dem Wasser der organischen Körper und der Gasarten (I.) schon vorher lag, für gemeines Wasser aber dem Glase abgeborgt werden mußte: sie führt das Säure- und Baseprincip an den Stoff, wird aber auch, wie dieser Versuch lehret, aus anderen Körpern angelockt, um die Verbindung des Säure- und Baseprincips mit dem Stoffe zu vermitteln, wenn eines der ersteren einem Punkte der säuerbaren oder basischen Grundlage in einem höchst concentrirten Zustande aufgedrungen wird.

III. Ich habe zwei Erdarten entdeckt, welche vorzüglich geschickt sind, den Unterschied zwischen Galvanismus

und Electricität anschaulich zu machen; eine ist die Andromie, deren Abscheidungsart ich bereits angab, (neuere Versuche haben nur noch gelehret, daß zum glücklichen Erfolge bedingt sey, die Anschwängerung der Lauge des Nitrum fixum mit Kohlensäure so lange fortzusetzen, bis jene sich wirklich zu trüben anfängt); eine zweite nenne ich Thelzke; sie ist in allen schwarzen Marmorarten und vorzüglich in den Stalaktiten anzutreffen; löset man den ganzen Stein in Salzsäure auf, schlägt daraus erst die Maunerde und die Metallogyde durch ägendes Ammonium nieder, und gießt alsdann unter die Auflösung unter beständigem Umrühren eine kleine Menge des neutralen kohlensauren Kali, so erhält man ein Präcipitat, das mit Schwefelsäure eine Art Gypse bildet, die im Wasser aufgelöst und verdunstet keine Spur jener haarförmigen biegsamen Krystalle giebt, welche dem wahren Gypse eigen sind, sondern steife Prismen; diese enthalten Kalkerde und Thelzke zur Grundlage; setzt man die Krystallisation ferner fort, so erhält man, keine dergleichen Prismen mehr, sondern einen losen Staub, welcher das Sulfat der Thelzke ist; (ich verschlebe die chemische Characterisirung dieser Erdart auf eine andere Veranlassung, die sich in der Fortsetzung dieser Kritik noch darbieten wird). Auf die Andromie hat die Electricität keine Wirkung, aber wenn sie in einen unterbundenen Rinddarm der Wirkung einer starken Säule ausgesetzt wird, so wird sie an der Oxygenseite in eine Säure, an der Hydrogenseite aber theils in Ammonium, theils in eine Substanz umgewandelt, die viele Aehnlichkeit mit faulenden organischen Körpern hat. Jene Säure ist nicht immer von derselben Art: hat man zur Benässung der Pappen aufgelöstes Kochsalz angewendet, so ist sie Salzsäure; hat man aber Salpeter angewendet, so ist sie Salpetersäure. Man sieht hieraus wieder sehr deutlich, daß es für die Umwandlung der Andromie in eine Säure oder Base nicht allein auf das bloße Säure- oder Baseprincip, sondern noch auf eine an-

dere geistige Substanz ankomme, welche die Electricität nicht hergeben kann, der Galvanismus aber ertheilt: ihre Hauptfunction ist, eines jener Principien mit dem Stoffe zu verbinden; ich habe sie daher *Band* genannt. Ist dieses in der Grundlage schon gleichzeitig enthalten, was oben (I.) in einem gewissen Theile des Wassers der organischen Substanzen und der Gasarten der Fall seyn mußte, so säuert oder basirt sie die Electricität so gut, als der Galvanismus. Säuert und basirt aber die Electricität kein gemeines Wasser (außer nur dadurch, daß sie einem andern Körper sein *Band* nimmt), und tritt dieser Fall auch noch an der Andronie so sehr ein, daß an ihr der Ausflucht der Präexistenz der beiden Producte, welche die Hylische Hypothese an dem Wasser annimmt, kein Platz gegeben ist, so ist sehr offenbar, daß die Electricität jene geistige Substanz, die ich *Band* nenne, gar nicht enthalte; leistet hingegen der Galvanismus auf eine sehr gemächliche Art beides, so muß das *Band* ein ordentlicher wesentlicher Bestandtheil der galvanischen Ladung seyn. Ist endlich auch noch das Product der Andronie an dem Oxygenpol der Säule Salzsäure, wenn zur Benässung der Pappen Kochsalzauflösung; und Salpetersäure, wenn zur Benässung derselben Salpeterauflösung angewendet wurde: so ergeben sich daraus für die Ansicht der wahren Beschaffenheit des Galvanismus, durch die er von der Electricität abweicht, folgende wichtige Aufschlüsse: I. Er nimmt bei richtiger Anordnung der Säule aus dem inneren Theile derselben einen Theil alles Bandes, welches er antrifft, und führt es den in den Polen gelagerten Grundlagen zu, (der Begriff vom *Band* bringt es mit sich, daß dieses auch einen Theil des Säure- und Baseprincipis, die sich im Innern der Säule befanden, mit sich fortreißt); II. der geistigen Substanzen, welche ich unter dem Namen *Band* begreife, mag es eine große Anzahl und Verschiedenheit geben, denn nur sie allein begründen nach der Hylischen Hypothese allen charakteristischen

schon Unterschied der einfachen Mischungen (Naturindividuen); sie fließen aber in zwei Hauptgattungen zusammen: in Band für Acidität und Band für Basicität; erstere führen nur das Säureprincip mit sich weg, letztere nur das Baseprincip; III. mehrere Säuren können die gleiche Grundlage enthalten und sich nur in den Banden unterscheiden, dergleichen sind die Salz- und die Salpetersäure, deren gemeinschaftliche Grundlage Andronie und Wasser ist: (Die Kohlensäure und das Azot haben ebendieselbe, s. I. Kap. VII.); befindet sich nun eine dergleichen Säure in dem Innern der Säule, und ihre ungesäuerte Grundlage an dem Oxygenpol derselben, so wird erstere durch Entziehung ihres Bandes zerlegt, und letztere durch Zuführung dieses Bandes gesäuert: die Art der Säure, welche dadurch an dem Oxygenpole gebildet wird, wird durch das Band bestimmt, welches der zerlegten Säure entführt worden ist; (man darf aber keine strenge Reinheit dieses Products fordern, weil sich im Innern der Säule mehrere Borräthe der Bände befinden, welche gleichzeitig an die Pole übergeführt werden).

IV. Ein fernerer Unterschied des Galvanismus von der Electricität ist, daß er nicht nur Säuren auf der Hydrogensseite entsäuert, Basen auf der Oxygenseite entbasirt, sondern wirklich Säuren in Basen, Basen in Säuren umwandelt: das erste vermag auch wohl die Electricität, denn man weiß, daß sie das Ammonium in die Theile seiner Grundlage, die nichts ferner von dem alkalischen Geschmacke und der alkalischen Reaction übrig behalten, zurücksetzt; man würde in diesen Versuchen weiter gekommen seyn, wenn man sich nicht durch eine falsche Theorie hätte leiten lassen, an jenem Plage die größte Wirksamkeit der Electricität zu suchen, an welchem für das Auge das unterhaltendste Funkenpiel ist: aber gerade allda verbinden sich die Electricitäten in Wärmestoff, der die Wirkungen seiner getrennten Bestandtheile nicht ferner beibehält. Der Galva-

anismus entsäuert und entbäsert jedoch auf einen viel tieferen Grad, als es die Electricität vermag: von dem Oxygen, welches von Marum durch die starke Zeyler'sche Maschine nur wenig zu entsäuern vermogte, habe ich in meiner Darstellung S. 384. einen Versuch aufgeführt, in welchem es durch den Galvanismus erst ganz zerlegt und fernerhin in Hydrogen umgewandelt wird; die Säure der Nitrate wird auf der Hydrogensseite der Säule in Ammonium umgewandelt, und die Zehlfke, deren Bereitung ich oben angab, wird, nachdem sie erst durch Brennen ihrer Kohlen säure beraubt, und im Wasser aufgelöst worden, (wo sie noch als Base reagirt), auf der Oxygensseite in Flußspathsäure umgewandelt, die bei Fortsetzung des Versuches sich oxygenirt, und den Draht, wenn er Gold ist, mit einer schönen Purpurfarbe auflöst. Ich versetzte sie mit rauchender Schwefelsäure und frisch niedergeschlagener Kiesel-erde: das Destillat gab auf der Oberfläche des Wassers das Kieselhäutchen, wurde mit einigen Tropfen Kali in der Digestion getrübt, und gab mit ferner zugesetztem Kalkwasser ein beträchtliches Präcipitat. War die Zehlfke ganz rein, so wurde sie ganz umgewandelt; enthielt sie aber noch Kalkerde, so blieb diese im reinen Zustande übrig, was sich aus den biegsamen Haarkristallen ihres Sulfats unzweideutig veroffenbarte. Man kann in diesen Versuchen nicht verkennen, daß der Galvanismus eine der vorhin dagewesenen hollends entgegengesetzte Anlage ertheilen könne, was die Electricität nie vermag: diese Anlage für Säuerung oder für Basirung, weil sie aus dem inneren Theile der Säule in ihre Enden übergetragen werden konnte, sehe ich als eine eigene geistige Substanz an, und nenne sie Band. Band ist also die Seele des Galvanismus, mangelt aber der Electricität gänzlich.

V. Der Hauptcharacterzug des Bandes ist sein Vermögen, dem Stoffe Säure- oder Baseprincip zuzuführen; im Galvanismus aber kann es nicht mehreres zuführen,

als es auf seiner kurzen Wanderung aus dem Inneren der Säule an ihre Enden antrat: dieses Band ist also zum höchsten mit Säure- oder Baseprincip, nach welchem es strebt, unbefriedigt: ich habe eine isolirte Säule aufgestellt, und ihren Mittelpunkt mit dem Conductor einer Electricitätsmaschine, die ganz leise in Bewegung gesetzt wurde, in electricische Gemeinschaft verjezt; von dem Augenblicke der Communication gab diese weder Schläge noch Funken, und nur noch gegen schwebende Metallblätter Anziehungen und Abstosungen: das unbefriedigte Band der Säule hatte also die ganze Ladung des Conductors verschlungen. Wurde aber die Maschine mit großer Schnelligkeit umgetrieben, so wurde das Band nicht nur befriediget, sondern ließ auch freie Ladung übrig, die wieder Schläge und Funken gab; man sieht hieraus, daß der Galvanismus zwar auch als eine Art der Electricität angesehen werden könne, aber das eigentliche Electricische ist an ihm nur secundär: es könnte an bloßen Leitern, die mit der Erde in Gemeinschaft stehen, die Trennung der beiden Fluidums gar nicht bestehen, wenn sie nicht der Leitung des Bandes unterworfen wären. Die Verwechslung dessen, was im Galvanismus characteristisch ist, mit dem bloß zufälligen oder wenigstens nur secundären, hatte die notwendige Folge, daß die Physiker, welche im Galvanismus die Art der beiden Electricitäten durch Anziehungen und Abstosungen bestimmten, sich völlig irren mußten: ist das Glasfluidum das basirende Princip, und das Harzfluidum das säuernde, (was nach meinem obigen Erweise keinen Zweifel mehr leidet), so können nur die Productionen über die Art der Electricitäten entscheiden: basirt nun der Conductor eine Electricitätsmaschine, deren Amalgam mit dem Fußboden in Gemeinschaft steht, und eben so der Hydrogenpol einer Säule, so sind diese beiden Electricitäten von einerlei Art; aber die Anziehungen und Zurückstosungen fallen anders aus, wenn das Band, welches den Galvanismus characterisirt, mit dem Principe,

nach welchem es strebt, noch unbefriedigt ist, und anders, wenn es bis zum Ueberflusse befriediget ist. Im ersten Falle, welcher der gewöhnliche ist, wird von zwei Hollundermarkflügelchen, die an den Enden des zarten Lackbalkens der Coulomb'schen Drehwaage kleben, und in völliger Ruhe sind, das, welches den Augenblick früher mit einer an Tuch geriebenen Lackstange geladen wurde, vom Drygenpole der Säule angezogen; das aber, welches mit einem an Tuch geriebenen glatten Glase geladen wurde, vom Hydrogenpole der Säule angezogen; steht aber die Säule mit dem Conductor einer stark umgetriebenen Electrirmaschine in Gemeinschaft, wodurch das Band der Hydrogenseite bis zum Ueberflusse befriediget wird, so werden dadurch die Productionen gar nicht verändert, auch bleiben die Anziehungen und Abstoßungen auf der Drygenseite die vorigen; auf der Hydrogenseite hingegen, welche die mit Ueberflusse befriedigte ist, treten die umgekehrten ein: Das Band an der Hydrogenseite der Säule enthält also wirklich Glasfluidum, d. h. seine Electricität ist die, welche Franklin die positive nennt; weil es aber unbefriedigt ist, so strebt es, noch mehreres Glasfluidum aufzunehmen, und zieht daher ein mit dem Glasfluidum geladenes Körperchen an, was aber umgekehrt ausfallen muß, sobald es bis zum Ueberflusse befriediget ist. Die Drygenseite ist hingegen mit dem Harzfluidum (der negativen Electricität) geladen, die Anziehungen aber sind im Falle der unbefriedigten Bänder an beiden Polen so beschaffen, daß sie die allgemeine Irrung, welche man in den besten Schriften über den Galvanismus antrifft, nach sich ziehen mußten. Nimmt man für die Hollundermarkflügelchen metallische Blättchen, ist der Erfolg ganz derselbe; waren diese aber nicht geladen, so werden sie von jedem der Drähte bleibend angezogen, weil sie selbst dem Bande einen kleinen Theil des Primärentziehen, das es an keinen andern als einen metallischen Körper entläßt, aber ihn wegen seiner Ladung selbst in seine

als es auf seiner kurzen Wanderung aus dem Inneren der Säule an ihre Enden antrat: dieses Band ist also zum öftersten mit Säure- oder Baseprincip, nach welchem es strebt, unbefriedigt: ich habe eine isolirte Säule aufgestellt, und ihren Mittelpunkt mit dem Conductor einer Electricitätsmaschine, die ganz leise in Bewegung gesetzt wurde, in electriche Gemeinschaft verlegt; von dem Augenblicke der Communication gab diese weder Schläge noch Funken, und nur noch gegen schwebende Metallblätter Anziehungen und Abstosungen: das unbefriedigte Band der Säule hatte also die ganze Ladung des Conductors verschlungen. Wurde aber die Maschine mit großer Schnelligkeit umgetrieben, so wurde das Band nicht nur befriediget, sondern ließ auch freie Ladung übrig, die wieder Schläge und Funken gab; man sieht hieraus, daß der Galvanismus zwar auch als eine Art der Electricität angesehen werden könne, aber das eigentliche Electriche ist an ihm nur secundär: es könnte an bloßen Leitern, die mit der Erde in Gemeinschaft stehen, die Trennung der beiden Fluidums gar nicht bestehen, wenn sie nicht der Leitung des Bandes unterworfen wären. Die Verwechslung dessen, was im Galvanismus characteristisch ist, mit dem bloß zufälligen oder wenigstens nur secundären, hatte die nothwendige Folge, daß die Physiker, welche im Galvanismus die Art der beiden Electricitäten durch Anziehungen und Abstosungen bestimmten, sich völlig irren mußten: ist das Glasfluidum das basirende Princip, und das Harzfluidum das säuernde, (was nach meinem obigen Erweise keinen Zweifel mehr leidet), so können nur die Productionen über die Art der Electricitäten entscheiden: basirt nun der Conductor eine Electricitätsmaschine, deren Amalgam mit dem Fußboden in Gemeinschaft steht, und eben so der Hydrogenpol einer Säule, so sind diese beiden Electricitäten von einerlei Art; aber die Anziehungen und Zurückstosungen fallen anders aus, wenn das Band, welches den Galvanismus characterisirt, mit dem Principe,

nach welchem es strebt, noch unbefriedigt ist, und anders, wenn es bis zum Ueberflusse befriediget ist. Im ersten Falle, welcher der gewöhnliche ist, wird von zwei Hollundermarkflügelchen, die an den Enden des zarten Lackbalkens der Coulomb'schen Drehwaage kleben, und in völliger Ruhe sind, das, welches den Augenblick früher mit einer an Tuch geriebenen Lackstange geladen wurde, vom Drygenpole der Säule angezogen; das aber, welches mit einem an Tuch geriebenen glatten Glase geladen wurde, vom Hydrogenpole der Säule angezogen; sieht aber die Säule mit dem Conductor einer stark umgetriebenen Electrirmaschine in Gemeinschaft, wodurch das Band der Hydrogenseite bis zum Ueberflusse befriediget wird, so werden dadurch die Productionen gar nicht verändert; auch bleiben die Anziehungen und Abstoßungen auf der Drygenseite die vorigen; auf der Hydrogenseite hingegen, welche die mit Ueberflusse befriedigte ist, treten die umgekehrten ein: Das Band an der Hydrogenseite der Säule enthält also wirklich Glasfluidum, d. h. seine Electricität ist die, welche Franklin die positive nennt; weil es aber unbefriedigt ist, so strebt es, noch mehreres Glasfluidum aufzunehmen, und zieht daher ein mit dem Glasfluidum geladenes Körperchen an, was aber umgekehrt ausfallen muß, sobald es bis zum Ueberflusse befriediget ist. Die Drygenseite ist hingegen mit dem Harzfluidum (der negativen Electricität) geladen; die Anziehungen aber sind im Falle der unbefriedigten Bänder an beiden Polen so beschaffen, daß sie die allgemeine Zerrung, welche man in den besten Schriften über den Galvanismus antrifft, nach sich ziehen mußten. Nimmt man für die Hollundermarkflügelchen metallische Blättchen, so ist der Erfolg ganz derselbe; waren diese aber nicht geladen, so werden sie von jedem der Drähte bleibend angezogen, weil sie selbst dem Bande einen kleinen Theil des Principis entziehen, das es an keinen andern als einen metallischen Körper entläßt, aber ihn wegen seiner Ladung selbst in seine

Verbindung zieht: daß eine Leidener Flasche eine kleine Ladung aus der Säule erlangen kann, beruhet auf diesem Grunde; aber sie wird nie sehr bemerkbar seyn, außer man benäset die Pappen auf der Oxygenseite mit freien Säuren, und auf der Hydrogeneseite mit freien Alkalien, aus welchen das Band beinahe befriediget werden kann. Die Ladungsart, welche die Flasche unmittelbar erhält, wird aber die entgegengesetzte von der seyn, die man aus den Anziehungen der Säule, welche man nur im Zustande des unbefriedigten Bandes erprobt hat, erwartete. Die Physiker also, welche aus dem letzteren schlossen, daß der Oxygenpol der Säule Glaselectricität, der Hydrogenpol Harzelectricität enthalte und mittheile, haben auf die Productionen nicht die gehörige Rücksicht genommen, und die Art der Ladung, welche die Säule einer Leidener Flasche ertheilt, zu untersuchen unterlassen; sonst hätte ihnen das, was der Galvanismus vor der Electricität voraus hat, nicht entgehen können.

Auf die Muskelbewegung hat der Galvanismus keine sehr abweichende Wirkung von der gemeinen Electricität; er scheint sie also nur durch das zu bewirken, was an ihm rein electricisch ist; aber die Einwirkungen des Galvanismus auf alle Sinnorgane sind viel ausgezeichnet, als die der gemeinen Electricität, und scheinen ganz zu beweisen, daß es nicht die Salze, nicht die Gewürze, nicht das Licht, nicht das Zittern der Luft u. s. f. sey, was unmittelbar auf die Seele einwirkt, sondern, daß alle diese Ursachen in einem Galvanismus (Bewegung des Bandes) enden, denn wir sehen im Galvanismus Licht, wo keines ist, schmecken Salze, wo keine sind, u. s. f. Wo die Natur Salze durch Entlassung des Bandes zersetzt, (im Augenblicke der Reifung gewisser Arten Birnen, Äpfel, Melonen), da wird das Geruchsorgan auf eine angenehme Art beschäftigt; eben dasselbe geschieht zum zweiten Male in der Fäulung, jedoch auf eine unangenehme Art; wird der faulende Körper nur einen Schuh hoch mit Erde bedeckt, so entwickelt sich kein

Geruch, aber es findet sich ein Nitrat in der Erde, an welchen das Band wahrscheinlich verwendet wurde.

VII. Endlich hat auch die Electricität das Eigene, daß sie aus Isolatoren schnell an die Leiter hinübergeht, nicht aber umgekehrt aus den Leitern an Isolatoren, außer nur mit einem sehr kleinen Theile: man bedient sich der Leiter, um der angeriebenen Glasscheibe ihre Ladung abzunehmen; wollte man dem Conductor auf die gleiche Weise durch eine Glasstange seine Ladung entziehen, so würde man seine Absicht schlecht erreichen; aber die galvanische Ladung eines Metallplattenpaares geht wenigstens an schlechtere Leiter, dergleichen das Wasser ist, mit solcher Gewalt über, daß nur dieses zum Mittel dient, von einer aufgerichteten Säule einen Schlag zu erhalten; aber umgekehrt geht aus dem Wasser die galvanische Ladung nie wieder an Leiter über, außer es wird dazu durch die Anziehung mehreren Wassers bestimmt, was ich im folgenden erst deutlicher zu machen Gelegenheit finden werde.

IV. K a p i t e l.

Vergleichung des Magnetismus mit dem Galvanismus.

I. Nach Ritter's Versuchen (in der oberdeutschen Litt. Zeitung, 1805. Dec. und 1806. März) ist jeder Magnet ein Aequivalent eines Paares mit einander verbundener heterogener Metalle für Errichtung einer Volta'schen Säule, die alle Wirkungen hervorbringt, welche man an einer aus heterogenen Metallen erbauten bisher beobachtet hat. Ich habe einen künstlichen Stahlmagnet mit seinem Eisen, das er zu tragen vermochte, beladen solchergestalt zum Endgliede einer Volta'schen Säule gemacht, daß sein Südpol gegen die Hydrogenseite der Säule gerichtet war: diese war mit dem Conductor einer stark umgetriebenen Maschine in electricischer Gemeinschaft; während die Säule in voller Wirkung war, trug er beinahe noch ein Mahl so vieles Eisen, als vorhin: der Magnetismus wird

Verbindung zieht: daß eine Leidener Flasche eine kleine Ladung aus der Säule erlangen kann, beruhet auf diesem Grunde; aber sie wird nie sehr bemerkbar seyn, außer man benäset die Pappen auf der Drygenseite mit freien Säuren, und auf der Hydrogeneseite mit freien Alkalien, aus welchen das Band beinahe befriediget werden kann. Die Ladungsart, welche die Flasche unmittelbar erhält, wird aber die entgegengesetzte von der seyn, die man aus den Anziehungen der Säule, welche man nur im Zustande des unbefriedigten Bandes erprobt hat, erwartete. Die Physiker also, welche aus dem letzteren schlossen, daß der Drygenpol der Säule Glaselectricität, der Hydrogenepol Harzelectricität enthalte und mittheile, haben auf die Productionen nicht die gehörige Rücksicht genommen, und die Art der Ladung, welche die Säule einer Leidener Flasche ertheilt, zu untersuchen unterlassen; sonst hätte ihnen das, was der Galvanismus vor der Electricität voraus hat, nicht entgehen können.

Auf die Muskelbewegung hat der Galvanismus keine sehr abweichende Wirkung von der gemeinen Electricität; er scheint sie also nur durch das zu bewirken, was an ihm rein electricisch ist; aber die Einwirkungen des Galvanismus auf alle Sinnorgane sind viel ausgezeichneteter, als die der gemeinen Electricität, und scheinen ganz zu beweisen, daß es nicht die Salze, nicht die Gewürze, nicht das Licht, nicht das Zittern der Luft u. s. f. sey, was unmittelbar auf die Seele einwirkt, sondern, daß alle diese Ursachen in einem Galvanismus (Bewegung des Bandes) enden, denn wir sehen im Galvanismus Licht, wo keines ist, schmecken Salze, wo keine sind, u. s. f. Wo die Natur Salze durch Entlassung des Bandes zersetzt, (im Augenblicke der Reifung gewisser Arten Birnen, Äpfel, Melonen), da wird das Geruchsorgan auf eine angenehme Art beschäftigt; eben dasselbe geschieht zum zweiten Male in der Fäulung, jedoch auf eine unangenehme Art; wird der faulende Körper nur einen Schuh hoch mit Erde bedeckt, so entwickelt sich kein

Geruch, aber es findet sich ein Nitrat in der Erde, an welchem das Band wahrscheinlich verwendet wurde.

VII. Endlich hat auch die Electricität das Eigene, daß sie aus Isolatoren schnell an die Leiter hinübergeht, nicht aber umgekehrt aus den Leitern an Isolatoren, außer nur mit einem sehr kleinen Theile: man bedient sich der Leiter, um der angeriebenen Glasscheibe ihre Ladung abzunehmen; wollte man dem Conductor auf die gleiche Weise durch eine Glasstange seine Ladung entziehen, so würde man seine Absicht schlecht erreichen; aber die galvanische Ladung eines Metallplattenpaares geht wenigstens an schlechtere Leiter, dergleichen das Wasser ist, mit solcher Gewalt über, daß nur dieses zum Mittel dient, von einer aufgerichteten Säule einen Schlag zu erhalten; aber umgekehrt geht aus dem Wasser die galvanische Ladung nie wieder an Leiter über, außer es wird dazu durch die Anziehung mehreren Wassers bestimmt, was ich im folgenden erst deutlicher zu machen Gelegenheit finden werde.

IV. Kapitel.

Vergleichung des Magnetismus mit dem Galvanismus.

I. Nach Ritter's Versuchen (in der oberdeutschen Litt. Zeitung, 1805. Dec. und 1806. März) ist jeder Magnet ein Aequivalent eines Paares mit einander verbundener heterogener Metalle für Errichtung einer Volta'schen Säule, die alle Wirkungen hervorbringt, welche man an einer aus heterogenen Metallen erbauten bisher beobachtet hat. Ich habe einen künstlichen Stahlmagnet mit seinem Eisen, das er zu tragen vermochte, beladen solchergestalt zum Endgliede einer Volta'schen Säule gemacht, daß sein Südpol gegen die Hydrogenseite der Säule gerichtet war: diese war mit dem Conductor einer stark umgetriebenen Maschine in electricischer Gemeinschaft; während die Säule in voller Wirkung war, trug er beinahe noch ein Mahl so vieles Eisen, als vorhin: der Magnetismus wird

also durch Theilnahme am Galvanismus verstärkt; es war daraus zu erwarten, daß sich auch zwei Plattenpaare gegen einander, wie zwei Magnete verhalten werden: um mich hiervon zu überzeugen, legte ich über ein Ende des zarten Balkens der Coulomb'schen Drehwaage ein Stück Stanniol, das ich vorher mit einem darauf gelegten Goldblatte bedeckt hatte, und versetzte das andere Ende durch ein angepichtes Wachsflügelchen ins Gleichgewicht. Der Apparat stand auf einem Tische, der unter demselben ein Loch hatte: nun nahm ich eine Silber- und eine Zinkstange, die sich mit ihren abgeschliffenen Flächen wohl berührten, und näherte dieses Metallpaar dem an der Drehwaage hängenden, welches bisher in vollkommener Ruhe war: es erfolgte eine starke Zurückstößung, daß ich das letztere drei bis vier Mal im Kreise herumführen konnte; endlich gab die Torsionskraft ihren Widerstand, den ich aber durch mehrere Annäherung des Zinksilbers noch überwinden konnte; mehrere Entfernung des Zinksilbers ließ das Zinn- gold den Rückweg einschlagen: diese Zurückstößung wird vermuthlich an einer andern Seite die Anziehung haben; nur wußte ich sie nicht zu finden.

II. Nach Franklin's Briefen (V. S. 89.) macht eine geladene Leidener Flasche den eisernen Draht, welcher ihre beiden Belegungen entladet, sehr stark magnetisch: das Band mußte also schon im Eisen gelegen seyn; da sich aber diese geistige Substanz erst bemerkbar macht, wenn sie sich der säuernden oder basirenden Principien, welche die Electricität hinzugiebt, bemächtigt, so scheint das Eisen von nun erst magnetisirt worden zu seyn, was es vorher schon wirklich war; denn das Band, ob es gleich eigentlich den Magnetismus begründet, wirkt auf unsere Sinne erst mittelst der electrischen Principien, welche freilich die unmittelbare Ursache der Erscheinungen, aber nicht die Grundursache des Magnetismus sind.

III. Die sogenannte Magnetisirung ertheilt also nicht das Band, sondern das säuernde und basirende Princip, welches der Magnet dem Eisen nicht aus sich ertheilt, sondern aus dem nächsten Vorrathe derselben nimmt: ersteres daraus ersichtlich, daß der berührende Pol den ihm entgegengesetzten erzeugt (wean er selbst das Princip ausdünnte, so würde er der gleiche seyn); letzteres daraus, daß auch der bloße Wärmestoff das Eisen so gut, als ein anderer Magnet, magnetisirt; Lichtenberg macht jedoch in seiner Anmerkung zum 558. §. der Naturlehre C. F. G. v. S. eine Ausnahme, daß starke neuerzeugte Magnete in Ertheilung des Magnetismus sich wirklich schwächen sollen. Man unterscheidet hier zwei Dinge: die Stärke des Magnets, welche auf dem Ueberflusse des Säure- und Baseprincips beruht, durch die er unmittelbar mehr oder weniger wirkt; die sogenannte Freigebigkeit des Magnets, welche auf der Stärke seines Bandes beruht, durch die er in Berührung des Eisens, welche die galvanische Thätigkeit auf eine noch unerklärte Art erhöht, mehreres Säure- und Baseprincip zum Vortheile des Eisens erbeiloct; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß oft ein milderer nicht vollbefriedigter Magnet dem Eisen das zum Vortheile nimmt, was ihm ein mehr befriedigter gah; hingegen ein freigebiger über das, was ein weniger freigebiger geben kann, noch etwas hinzu zu geben vermag, ohne dabei selbst etwas zu verlieren.

IV. Setzt man die Magnetisirung des Eisens durch andere Magnete lange fort, so bringt man es endlich (nach Lichtenberg's Beobachtung a. a. O.) dahin, daß die Pole sich verwechseln, was zwischen einem Paare heterogener Metalle gleich im ersten Augenblicke der Berührung geschieht; dieses Verwechseln besteht in einem Tausche der Bände, welche zur Zeit des eintretenden Wechsels schon sehr mit dem säuernden und dem basirenden Principe überladen sind: keines derselben führt die ganze Ueberladung mit sich

auf den entgegengesetzten Standpunkt über, sondern nur jenen Theil, der ihn befriediget: jedes findet also an der Stelle den Theil übrig, welcher vorhin das entgegengesetzte Band zu überladen diente; das mitgeführte Princip fließt mit diesem in Wärmestoff zusammen, und das, was am Magnete Electrisches ist, wird auf einen Augenblick Null, bis es sich durch fortgesetztes Magnetisiren die entsprechenden Principien wieder sammelt.

V. K a p i t e l

Erklärung der Erzeugung der Electricität und des Galvanismus aus ihren gefundenen Identitäten und Differenzen.

Durch den so eben geführten Erweis, daß I. die Electricität nichts weiter sey, als das Säure- oder Baseprincip, die in ein dünnes materielles Kleid eingehüllt sind, welches sie unfähig macht, die Isolatoren zu durchdringen, wodurch eines derselben zwischen bloßen Isolatoren angehäuft und wie in einem Gefäße aufbewahrt werden kann; daß II. der Galvanismus und Magnetismus nur zufällig durch jene beiden Principien wirke, durch welche in der Natur alle Anziehungen bewirkt werden; wesentlich aber auf jenem beruhen, dessen eigenthümliche Function es ist, jene beiden Principien mit dem Stoffe zu verbinden, und daher von mir Band genannt wurde; und daß endlich III. der ganze Unterschied zwischen Galvanismus und Magnetismus darin liege, daß jene beiden Principien, welche das Band an den Stoff führet, im Galvanismus von der Art der Electricitäten, d. h. in ein dünnes materielles Kleid eingehüllt, im Magnetismus hingegen von demselben entblößt seyen, — gehen noch weder die Erzeugungsarten dieser drei in ihrem eigenen Zirkel eingeschlossenen Thätigkeiten, noch ihre Wirkungen auf andere Körper hervor. Man kann sich aber den Weg zu diesen Erklärungen sehr hell und lichtvoll machen, wenn man das überaus große, instinktartige, oft teleologisch in die Ferne wirkende Vermö-

gen der großen Triebfedern der Natur, Band und Licht, nicht außer Augen läßt: ist z. B. die Frage, wie kann die mechanische Reibung Electricität erzeugen? so erklärt sich diese auf eine sehr ungezwungene Art aus der Function des Bandes: diese geistige Substanz ist gegeben, um mit Hülfe des Säure- und Baseprincips den Zusammenhang der Theile zu bewirken: wird dieser durch die Reibung bedroht, zerrissen zu werden, so ist es sehr natürlich, daß das Band mehreres Säure- und Baseprincip zu Hülfe rufe, um den Zusammenhang zu erhalten: diese begegnen ihm an sehr vielen Körpern, die meist eine zufällige kleine Ladung mit einer oder der andern Electricität enthalten; vorzüglich ist der Fußboden ein immer bereitcs Reservoir, die Electricitäten abzugeben; allein sie würden sich einander nicht nähern, ohne gleichzeitig in Wärmestoff zusammen zu fließen, wenn sie nicht die Dazwischenkunft des Lichtes im getrennten Zustande erhielte. Das durch die Reibung in mehrere Thätigkeit versetzte Band ruft also auch das Licht zu Hülfe, das wir auf mehreren Wegen aus der Electricität sichtbar darzustellen im Stande sind: ist einer der angeriebenen Körper ein Leiter, und der andere ein Isolator, so theilen sich das Säure- und Baseprincip in diese, und man kann jenes, welches auf den Isolator fällt, wieder durch einen Leiter entziehen; sind aber beide angeriebene Körper Leiter, so hindert die angelockten Principien nichts, sogleich in Wärmestoff zusammen zu fließen, woraus der Irrthum entstand, daß die Reibung Wärmestoff sammle, was sie jedoch nicht vermag.

Ist die Frage: wie können zwei sich berührende heterogene Metalle vermittelst des Wassers große Wirkungen auf organische und anorganische Körper ausüben? so erklärt sich diese ebenfalls auf eine sehr ungezwungene Art aus der Function des Lichtes. Wir sehen, daß sich diese geistige Substanz

in mehrere Körper versenke und zum bleibenden Bestandtheile derselben werde: dergleichen Körper sind so lange schwarz, als sie noch fortfahren Licht aufzunehmen; wenn sie endlich damit gesättiget sind, so werfen sie es zurück und sind selbst ohne Politur glänzend. Die Silber- und Magnesiumsalze dienen (ob sie gleich im glänzenden Zustande die entgegengesetzte Mischung haben) zum deutlichen Beispiele: dieses fixirte Licht hat die ihm eigene Wirkung, daß es das Band außer den Umfang des Körpers verdrängt und zur umschwebenden geistigen Atmosphäre macht, durch welche der Körper zum galvanischen Excitator wird; enthielt der Körper überdies auch Säure- und Baseprincip, so nimmt das Band diese seiner Beherrschung unterworfenen Substanz mit sich, und wird durch solche erst bemerkbar. Legt man einen solchen umschwebten Körper in eine Flüssigkeit, welche ihm diese Atmosphäre zu entziehen vermag, ohne ihn übrigens zu ändern, so zeigt sich das übergetragene Fluidum an der veränderten Flüssigkeit: in tiefer Temperatur wird keines der unedlen Metalle außer dem Zinn vom concentrirten englischen Vitriolöl angegriffen; ich gab bei strenger Winterkälte in mehrere kleine Gläschen dergleichen Vitriolöl, und in jedes ein Stück eines andern unedlen Metalles: am folgenden Tage fand ich jedes Stück mit krystallisirtem Vitriolöl, in concentrisch ausgehenden Strahlen umgeben. Dieses Vitriolöl ist nach den Erweisen, die ich in meiner Darstellung aufgeführt habe, vom englischen darin unterschieden, daß es übersauer (mit Säureprincip übersättigt) ist: es sind also die Atmosphären der unedlen Metalle von dieser Art (enthalten Harzflüssigkeit). Man zerbrach die Gläschen, stieß die Krystalle von den Metallen ab, und brachte sie mit einem edlen Metall in Berührung: sie zerfielen in einen feinen Staub und legten sich in denselben Zustand des unedlen Metalles an, welches sie umgeben hatten, also wie ein Band, welches sich um das edlere Metall

men edle Metalle mit unedlen in Berührung, so zeigen sie selbst für die Prüfung mit dem Condensator, die der so eben angeführten entgegengesetzte Ladung: vermuthlich bringt es der mehrere Lichtgehalt des edleren mit sich, daß es die basische Atmosphäre mehr von sich stößt, als die saure: es erfolgt also ein Tausch der Atmosphären; allein daraus ginge vielmehr hervor, daß das Zinkende der Säule das Basirende werden müßte, welches ohne diesen Tausch das Säuernde gewesen wäre; wenn man aber an die beiden Seiten des Metallpaares Wasser anbringt, so hat man erst den Grund zur galvanischen Wirkung gelegt: das Wasser ist weniger lichtvoll als die Metalle: es finden also die Atmosphären, welche die letzteren umschweben, im Wasser weniger Repulsion als in den Metallen, und treten also aus jedem Metalle an das anliegende Wasser über; bringt man ferner an das Wasser, welches an das unedlere Metall anliegt, einen Draht eines edleren Metalles, und an das Wasser, welches an das edlere Metall anliegt, einen Draht eines unedleren Metalles, und diese beiden Drähte mit ihren anderen Enden in Berührung, so daß der galvanische Kreis geschlossen wird, so werden die beiden Wasser, weil sie zwischen zwei heterogenen Metallen liegen, die beiden Ladungen der sie berührenden Metalle erhalten, und sie nach dem Gesetze, welches die Heterogenität der Stoffe mit sich bringt (s. die erste Frage), eben so gut als die Metalle unter einander vertauschen: das Papier, welches die Wasser aufnimmt, mag so dünn seyn, als es nur möglich ist, so wird die an das basisch geladene unedlere Metall anliegende Seite immer sauer, und die an das sauer geladene edlere Metall anliegende immer basisch geladen seyn. Ich färbte reine weiße Pappen mit filtrirter Lackmustrinctur, die zwischen Blau und Violet nuancirte, und brachte sie an die Stelle des Wassers in die Säule: der an das unedlere Metall anliegende Theil neigte sich ins Saure, und der an das edlere Metall anliegende war größ-

tentheils verblaßt; das wenige, was noch übrig blieb, war rein blau. Ein anderes Mal verdoppelte ich zwischen den Metallpaaren auch die mit Salpeterauflösung benähten Pappen; nachdem die Wirksamkeit der Säule erschöpft war, nahm ich die an einander gelegten Pappscheiben von einander: aus jedem Paare der ganzen Säule brachte ich die Pappscheiben, welche an das unedlere Metall anlagen, in ein Glas, welches mit S bezeichnet war, und alle, die an das edlere Metall anlagen, in ein anderes, das mit B bezeichnet war, und zog die Salze mit destillirtem Wasser aus: die Auflösung aus dem Glase S hielt Zink aufgelöst und ging milchigt durch das Filter, ohne anderer Farbe als der weißen; die Auflösung aus dem Glase B war von dem aufgelösten Leime der Pappen braun, hell, und reagirte basisch.

Hieraus aber geht noch kein Licht für die Productionen hervor, welche an den Polen erfolgen: diese werden von dem kleineren Abstände der Drahtenden, der Dünnhheit der Drähte, vorzüglich aber von ihren feinen Spitzen einerseits, und der umgebenden größeren Wassermenge andererseits bestimmt. In einem Becherapparat, an welchem man zu zu veranstalten unterließ, daß die eingesenkten Enden der Bogen sehr stumpf wären, hat man zwischen allen Plattenspaaren Productionen: sind die Enddrähte dicker und stumpfer, als die Bogen; des Wassers um solche weniger, als in den Bechern, und der Abstand der Enden etwa gar entfernter, als die Enden der Bogen, so ist gerade da der Nullpunkt des Inneren der Säule, wo man ihre Pole zu haben glaubte: die bloße Empirie hat also die Physiker belehrt, daß die in die Becher eingesenkten Bogen wenigstens auch in solche Platten enden müssen, wie jene trocken sind, die sich außerhalb des Becher berühren. Hr. Oken hat bemerkt, daß die Bogen, welche (vom Nullpunkte an) die Gestalt zweier sich von einander auswärts gekehrt haben, bis zum Nullpunkte hin, auch eine größere Wassermenge an sich ziehen, als die, welche nur eine größere

Wassermenge an den Enden der Säule, und ein kleinerer Abstand der Endspitzen zu dieser vermehrten Wirkbarkeit. Man sieht hieraus deutlich, daß der Hauptplan darauf hinausgehe, die lichtvollen Metalle mit einem weniger lichtvollen Körper, der aber leitet, in Berührung zu bringen, (ein Körper mit letzteren beiden Eigenschaften ist nur das Wasser): die Atmosphären der Metalle, welche wenigstens wesentlich nur im Bande für Leitfähigkeit und im Bande für Basicität bestehen, werden sich auf das weniger lichtvolle Wasser werfen, und ihre Richtung nach jenem Punkte nehmen, wo das Metall den dünnsten, das Wasser aber den größten Durchmesser hat. Je mehr die Anstalten diesem Plane entsprechen, desto mehr wird man bewirken, daß innerhalb der Säule bloß negative, an den Polen aber die stärksten positiven Wirkungen Statt haben; wenn aber der Unterschied der Durchmesser und des Abstandes nicht der größte aller möglichen ist, so werden sich auch in den Wässern zwischen allen Plattenpaaren Productionen einfinden, die der Productionsquantität in den Polen entgegen.— Man kann nun die zweite Frage leicht in noch mehrere zerlegen und eben so leicht beantworten; erstens in die: was die Länge der Säule gebe? Da alle Metalle einen bestimmten Theil ihrer Atmosphären den Wässern überlassen, und dadurch bestimmte Productionen bewirken, so wird die Summe der Productionen mit der Menge der Plattenpaare immer in einem beständigen Verhältnisse stehen; allein die Menge der Plattenpaare bringt nicht mit sich, daß diese Productionen auf das Wasser, in welches sich die Drähte enden, ausschließlich fallen, sondern sie können sich, bei Nichtbeachtung der aufgestellten Grundsätze, in alle Wässer, welche zwischen den Plattenpaaren liegen, vertheilen: es kann also die Wirkung in den Polen an einer kürzeren Säule größer seyn, als an einer längeren.

Zweitens: Was der größere Breitedurchmesser der Platten gebe? Da er den Abstand der Durch-

messer der Drähte in den Polen sehr vermehrt, so muß er die Productionen innerhalb der Säule sehr vermindern, wodurch die Productionen in den Polen weniger Abzug erleiden, und also stärker ausfallen müssen; den gleichen Erfolg wird man aber auch erreichen, wenn man bei mindern Breitedurchmessern der Platten an den Enden der Säule dünnere und gespitztere Drähte und mehreres Wasser anwendet, und die Sizen einander mehr nähert: diese letzteren Bedingungen ersetzen sich einander; so z. B. bestimmt die Masse eines ganzen Flusses die Polarität bei einem Abstände von mehreren hundert Klaftern. Wahrscheinlich haben sich aber alle Bedingungen in jener kleinplattigen Säule vereinigt, welche den berühmten van Marum (*Annales de Chimie*, 50. Frimaire an X. p. 289 fg.) auf den Schluß führte, daß die Spannungen (Anziehungen, Schläge) in klein- und großplattigen Säulen gleich wären: wir werden auf diesen Gegenstand an dem Orte, an welchem ihn Hauy vornimmt, noch ein Mal zurückkommen.

Drittens: Was die Dicke oder Anzahl der an einander gelegten wassernassen Pappen gebe? Sie vermehrt bei übrigens gleichen Umständen das Umfungsverhältniß des Wassers zum Metalle, und kann nur vortheilhaft seyn, wenn sie gegen die beiden Enden der Säule etwas zunimmt, aber zwischen den Enddrähten plötzlich das größte Verhältniß erreicht: im Innern der Säule hat sie die Zerstreung der Polarität zur Folge, weshalb das dünnste wassernasse Papier zwar einer schnelleren Austrocknung unterworfen, aber allda dem Zwecke angemessener seyn wird.

Viertens: Was im Wasser aufgelöste Salze beitragen? Da in den Wässern alles das vorgeht, was sich in den Metallen ereignet, so müssen die Salze, welche in den Wässern aufgelöst sind, das eigentliche Element der Säule, welches im Hand ist, eben so gut, als die Metalle abgeben; und wenn auch über die elektrischen Prin-

nien von allen Stellen, an denen es solche antrifft, ab-
 d den Polen zuführen. An den beiden Bestandtheilen
 e Neutralsalze sind die Bande noch unvermindert anzuz-
 ffen, und können durch ihre Wanderung aus dem Innern
 r Säule an ihre Pole den Galvanismus einleiten; aber
 die Neutralsalze an ihren beiden Bestandtheilen abge-
 mpft sind, so werden sie zwar mehr leisten, als reines
 asser, das Band aber wird d. h. unbefriedigt seyn, und
 r in sofern Productionen hervorbringen, als die Princip-
 n hinreichen, sie aus. istatten. Benäßet man aber die
 ppen besonders mit den Säuren und Basen, aus denen
 : Neutralsalze bestehen, z. B. die Pappen der Oxygensseite
 t sehr concentrirter Salzsäure, die der Hydrogensseite mit
 r concentrirter Kalilauge, so erfolgt ein doppelter
 rtheil: die Bande werden schon mit den electrischen
 incipien gesättigt in den Polen anlangen, und stärkere
 :oductionen begründen; die wasseranziehende Kraft der
 iden Flüssigkeiten wird auch die Wirkung der Säule, wel-
 : wegen der früh eintretenden Trockenheit der Neutral-
 ze sanft bald erstirbt, lange erhalten; aber da das Zink
 beiden Flüssigkeiten sehr bald oxydirt wird, und alsdann
 r Wirksamkeit der Säule ein Ende macht, so muß man
 ht Kupfer und Zink, sondern Silber und Kupfer anwen-
 n, welche der aufsteigenden Kraft der genannten Flüssig-
 iten mehr widerstreben.

Nach diesen vorläufig aufgestellten Grundsätzen wollen
 r zur Kritik übergehen.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)

2.

Ueber die

Unabhängigkeit der Erregung des Galvanismus von dem Unterschiede der Drydabilität

in den

einander berührenden Erregern.

Von

Professor Hildebrandt.

Daß zur Bildung einer galvanischen Kette außer dem in-
differenten Wasser *) zwei differente Erreger erfordert
werden, darf ich, als durch Volta's entscheidende Vers
suche **) erwieisen, voraussetzen; selbst Aldini's ***)

*) Welches ich, ungeachtet der trocknen Volta'schen Säulen,
mit warmen Feuersteinen (Behrends in Gilbert's Annalen
der Physik, XXIII. 1. S. 5.), Pappscheiben (Maréchal
ebend. XXIII. 2. S. 224.), Luftschichten (Dykhoff in
Boigt's Magazin für die Naturkunde, IV. 6. S. 792.), zum
Galvanismus für unentbehrlich halte. Bloße Berührung zweier
Erreger ohne Wasser macht nur Electricität, noch nicht Galvanis-
mus; und wo ein schwacher Galvanismus ohne Wasser Statt zu
finden scheint, darf man nicht vergessen, daß viele Stoffe hygros-
kopisch sind. (S. Erman ebend. XXV. 1. S. 7., und Ritter
im Intell. Blatt der A. L. Z. 1802. Nr. 193.) S.

**) Alexander Volta's neue Abhandlung über die thierische
Electricität, übers. in Gren's neuem Journal der Physik, II.
2. S. 141. 144. Dessen neueste Abhandlungen über den Gal-
vanismus, übers. in den franz. Annalen von Pfaff und Fried-
länder, II. S. 17.

**) Jo. Aldini de electricitate animali. Bonon. 1794. p. 4

und Alexanders von Humboldt *) Beobachtungen von Erregung des Galvanismus durch bloßes Quecksilber werden uns in der Ueberzeugung davon nicht irre machen, sobald wir mit Ritter **) die Differenz des Nerven und Muskels richtig ins Auge fassen, welche im lebendigen Zustande nicht bloß Leiter der zweiten Klasse, sondern Leiter der ersten oder Erreger des Galvanismus sind, und dabei bemerken, daß das Quecksilber nicht etwa den bloßen Nerven an zweien Stellen, sondern den Nerven und den Muskel berührte.

Allein, von welcher Art ist die Differenz, welche zwischen zweien Körpern Statt finden muß, daß sie durch ihre wechselseitige Verührung in einander den Gegensatz der Electricität erregen, welcher nach Volta das Primum agens im Galvanismus ist?

So genau die emsigen Naturforscher unserer Zeit die electrokopischen, chemischen und vitalen Wirkungen des Galvanismus, insbesondere des in Volta's Säule verstärkten, bestimmt haben, so liegt doch jene Frage wohl noch eben so sehr im Dunkeln, als die Differenz beider Electricitäten selbst.

Bis wir einst so glücklich seyn werden, jene Frage beantworten zu können, wird auch der kleinste Beitrag zur Bestimmung dieser Differenz, und wenn er auch in einem verneinenden Satze bestände, nicht zu verwerfen seyn.

*) Alex. von Humboldt über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, I. Posen und Berlin 1797. S. 60. Humboldt's in seinem klassischen Werke angeführter Versuch ist in so fern noch viel bedeutender, als der Aldinische, weil bei diesem doch das Quecksilber in zweien Gefäßen, bei jenem aber, eine zusammenhängende Masse ausmachend, in einem enthalten war. S.

*) Joh. Wilhelm Ritter's Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß im Thierreich begleitet. Weimar 1798. S.

Der verneinende Satz, welchen ich hier zu behaupten wage, ist dieser:

Diejenige Differenz, von welcher in zweien einander berührenden Körpern die wechselseitige Erregung der Electricität und mithin des Galvanismus abhängt, steht nicht in jedem Falle im Verhältnisse mit der Differenz ihrer Drydabilität.

Ehe ich diesen Satz mit Thatsachen beweise, muß ich zwei Bestimmungen voraussenden, auf welche manche Physiker nicht genug Rücksicht zu nehmen scheinen, wenn sie gleich sehr leicht ins Auge fallen.

Der Name Differenz *) bedeutet in der Sprache der neuern Naturphilosophie nicht bloß Verschiedenheit, welche bekanntlich in jeder Qualität größer und kleiner seyn kann, sondern Gegensatz oder das Verhältniß entgegengesetzter Qualitäten; zunächst den Gegensatz der Pole des Magnets, dann aber den Gegensatz der beiden Grundkräfte, aus welchen die Dynamik die Materie construiert, der Dehnkraft und der anziehenden Kraft, oder, mit Schelling zu reden, des Allgemeinen und des Besonderen. Ferner werden auch zwei mit entgegengesetzten Electricitäten begabte Körper in Rücksicht auf einander different genannt; man nennt das Oxygen und das Hydrogen, in Rücksicht auf einander, differente Stoffe, eben so die Säuren und Alkalien &c.; allein man redet auch von Differenz der Körper, welche durch ihre wechselseitige Berührung Electricität, und dadurch Galvanismus erregen. Offenbar sind diese nur verschiedener, nicht entgegengesetzter, Qualität; ja wir finden zwischen denen, welche wir als die wirksamsten Erreger des Galvanismus kennen, einem Metalle und einem andern Metalle, dem

*) Schelling's Ideen zu einer Philosophie der Natur, Landshut 1803. S. 203. 223. 360. 5.

Schwefelkali und der Schwefelsäure in einer Art der von Davy entdeckten galvanischen Batterie aus feuchten Erregern *), dem Nerven und dem Muskel im thierischen Körper, sehr beträchtliche Aehnlichkeit.

Ueberhaupt können wir in der Materie in concreto den absoluten Gegensatz nicht finden, welchen wir in abstracto aufstellen, indem wir sie in der Idee aus Dehnkraft und anziehender Kraft, (gleichsam aus ∞ und 0) construiren. Was unseren Sinnen als Stoff sich darbeut, ist allemal von anderen nur relativ verschieden; daher sehen wir in allen Reichen der Natur ins Auge fallende Theile einer Stufenleiter, wenn wir gleich noch nicht alle ihre Sprossen kennen.

Indessen sind wir doch berechtigt, in dem Magnetismus die Kraft des Nordpols, als der des Südpols, in der Electricität die Kraft des $+E$, als der des $-E$ entgegengesetzt anzusehen, weil eines das andere mindert, und im Verhältnisse der Gleichheit aufhebt: und mithin anzunehmen, daß in zweien Stoffen, welche durch wechselseitige Berührung Electricität, dann durch diese mit dem Wasser Galvanismus erregen, eine solche Verschiedenheit Statt finden müsse, welche dieser Gegensatz begründet, wenn auch beide Stoffe außerdem einander noch so ähnlich sind.

Giebt man nun darauf Achtung, daß Zink und Silber, so auch Zink und Gold, einander berührend, sehr kräftige; hingegen Silber und Gold, einander berührend **), sehr schwache Erreger des Galvanismus sind:

*) Galvanische Batterien aus einem Metalle und verschiedenartigen Flüssigkeiten, von Humphry Davy in Gilbert's Annalen, XL 4. S. 388. h.

***) In der einfachen galvanischen Kette (Volta in Gren's neuem Journal der Physik, II. 2. S. 141.), wie in Volta's Schule (Galvani in Gilbert's Annalen, VII. 2. S. 208.) h.

indem zugleich Zink einen hohen, Silber und Gold einen geringen Grad der Drydabilität haben, so wird man geneigt, das Verhältniß der Drydabilität als das begründende des Galvanismus anzusehen, und den hypothetischen Satz aufzustellen:

Je mehr zwei Stoffe in Rücksicht auf ihre Drydabilität von einander abstehen, desto stärkeren Galvanismus erregen sie durch ihre Berührung; je weniger, desto schwächeren.

Allein dieser Satz gründet sich bloß auf Analogie, und wie trügllich diese in der Chemie, überhaupt in der Naturkunde seyn, lehrt die unbefangene Erfahrung überall. Die Qualitäten der Stoffe durchkreuzen einander in unzählbarer Mannigfaltigkeit, und in einer Menge von Beispielen können wir wahrnehmen, daß ein Stoff, welcher eine gewisse gewisse Qualität a und noch eine gewisse Qualität b mit einem andern Stoffe gemein hat, mit einem dritten nur a, aber nicht b; mit einem vierten nur b, aber nicht a gemein habe. Phosphorsäure und Boraxsäure sind beide feuerbeständig; aber nicht alle Säuren sind feuerbeständig, und nicht alle feuerbeständigen Stoffe sind sauer. Phosphor und Schwefel sind beide brennbar, leichtflüchtig und flüchtig; aber die Kohle ist brennbar und dabei unschmelzbar und feuerbeständig, das Wasser ist leichtflüchtig und flüchtig, ohne brennbar zu seyn. Der den leichtflüchtigen Alkalien in seiner salzigen Qualität so nahe kommende Kalk ist unschmelzbarer, als alle Erden, von denen ihn Fourcroy wegen seiner Aehnlichkeit mit den Alkalien getrennt hat. Drei der edlen Meta'le, Platin, Gold und Quecksilber, sind unter allen bekannten die specifisch schwersten; hingegen Silber, obwohl in den Qualitäten, welche die Charaktere der edlen Metalle ausmachen, das Quecksilber übertreffend, wird an specifischem Gewichte (10,552) vom Queck-

silber (15,612) *) weit, von einem der unedelsten Metalle, dem Bleie (11,450), doch beträchtlich übertroffen **). Es folgt daher gar nicht, daß, wenn in der Paarung von Zink und Silber, Zink und Gold, große Verschiedenheit der Oxydabilität und starke Wirksamkeit in der Erregung des Galvanismus mit einander verbunden sind, jene allemal mit dieser im Verhältnisse stehe. Hingegen, lehrt die Erfahrung, daß es nicht einen, sondern mehrere Fälle gebe, in denen beide mit einander nicht im Verhältnisse stehen.

Um dieses behaupten zu können, muß ich noch auf eine andere Bestimmung Rücksicht nehmen, nämlich auf die des Begriffs von Oxydabilität.

Gemeinlich versteht man unter diesem Namen den höheren oder niederen Rang in der Wahlverwandtschaft des Oxygene, welche entweder darnach bestimmt wird, welcher Stoff den andern aus der Auflösung in Säuren, wo diese Statt findet, auf dem nassen Wege metallisch fällt ***); oder darnach, welcher Stoff den andern, wenn der letztere oxydirt ist, auf dem trocknen Wege (in der Glühhitze) herstellt. Nach der ersten Bestimmung ergiebt sich für die Metalle die bekannte Reihe:

Zink,

Eisen (Magnesium, Kobalt, Nickel)

*) Nämlich, wenn es gefroren ist, nach John Biddle zu Birmingham. Gilbert's Annalen, XXIV. 4. S. 387. S.

***) Demnach sind nicht alle vier edlen Metalle die specifisch schwersten, wie Schelling sagt. (Neue Zeitschrift für speculative Physik, I. 2. S. 93. S.)

****) Bergman de attractionibus electivis. S. 47. Tab. III. Columna 36. In opusc. ed. Lips. 1786. 8. p. 412. Eigentlich findet man daselbst die umgekehrte Reihe für die Wahlverwandtschaft des Phlogistons. Lavoisier über die Fällung der metallischen Körper durch einander, in den Mém. de l'ac. roy. des sc. 1782. p. 572., übers. in Linné's Uebers. von Lavoisier's phys. chem. Schr. IV. S. 198. S.

Blei,
 Zinn,
 Kupfer,
 Wismuth,
 Spießglanz,
 Arsenik,
 Quecksilber,
 Silber,
 Gold,
 Platin.

Nach der zweiten Bestimmung geht doch das Wis-
 muth dem Kupfer vor, indem aus Kupferoxyd und Wis-
 muthmetall Wismuthoxyd und Kupfermetall entstehen *).
 Uebrigens giebt es auf beiden Wegen, die ich mit Zink,
 Eisen, Blei, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold, sehr
 häufig versucht habe, immer Erscheinungen, welche Ber-
 thollet's wichtige Lehre von der chemischen Masse, oder,
 wie ich es lieber ausdrücke, vom chemischen Momen-
 te bestätigen. Nach beiden Bestimmungen gehen die an-
 deren brennbaren Materien, Hydrogen**), Schwefel***),

*) Lampadius über die chemischen Theorien, in f. Samml-
 ung praktisch-chem. Abhandlungen, I. Dresden 1795. S. 159.
 h.

**) Vom trocknen Weir f. meine Encyclopedie der Chemie, IV.
 S. 747. Vom nassen Weir f. meine Encyclopedie der Nütz-
 lichen Kunst, I. S. 420. Auch Cruik-
 shanks's Werk, mit dem Titel Volta's Säule, in Sil-
 berjournalen, VI. h.

*) Von dem trocknen Weir f. meine Encyclopedie der Chemie, IV.
 S. 747. Vom nassen Weir f. meine Encyclopedie der Nütz-
 lichen Kunst, I. S. 420. Auch Cruik-
 shanks's Werk, mit dem Titel Volta's Säule, in Sil-
 berjournalen, VI. h.

Phosphor *), Kohle **), den Metallen vor, indem sie dieselben aus ihren Auflösungen in Säuren auf dem nassen Wege metallisch niederschlagen, und ihre Oxyde herstellen. Ich bleibe jedoch, da die ersteren drei Nichtleiter der Electricität sind, nur bei der Kohle ***) stehen, welche bekanntlich alle bis jetzt bekannten Metalloxyde herstellt, und mithin an Oxydabilität, in diesem Sinne des Namens, selbst das Zink übertrifft.

Man kann aber fürs andere unter diesem Namen die Fähigkeit eines Stoffs verstehen, eine größere oder kleinere Quantität von Oxygene aufzunehmen. Ungeachtet wir durch Bergman, Lavoisier, Bucholz, u. a. Chemiker viele Data für die relative Bestimmung dieser Fähigkeit erhalten haben, so ist es doch bis jetzt nicht möglich, eine allgemein geltende Stufenfolge der Metalle in Rücksicht dieser Fähigkeit festzusetzen, weil die Quantität bei jedem Metalle sich verschieden zeigt, je nachdem es auf dem trocknen oder dem nassen Wege, im letztern Falle durch bloßes Wasser, diese oder jene Säure, oxydirt, mit Kali, Natron, — aus Säuren gefällt ist, auch es wahrlich nicht leicht ist, das Verhältniß des Gewichts eines Oxyds zu dem Gewicht des Metalles, aus dem es entstanden, ganz genau und ohne allen Verlust zu bestimmen.

Fürs dritte kann ein Metall mehr oxydabel heißen, wenn es sich leichter, d. h. bei geringerer oxydirender

*) Auf dem nassen Wege schlägt Phosphor das Gold aus dem Salpetersäure durch Phosphor metallisch niederschlagen. *Behr's neues Journal der Chemie*, III 6. S. 705. H.

**) Ihre Wirkung auf dem trocknen Wege ist allgemein bekannt. Vom nassen s. Graf von Rumford in *Erzell's Chem. Annalen*, 1799. L. 2. S. 121. H.

***) Ich zweifle, daß Plumbago und Holzkohle Leiter seyn, s. *Ann. der Naturlehre*, J. 932. 1093. H.

Kraft, also schon in schwachen Säuren, in mit viel Wasser verdünnten Säuren, in bloßem Wasser, an feuchter Luft, — oxydirt. Bekanntlich gehen in dieser Rücksicht Zink, Eisen, Manganesium, den anderen Metallen vor.

Fürs vierte kann der Begriff der Oxydabilität auf die Geschwindigkeit bezogen werden, mit welcher sich ein Metall unter gleichen Umständen oxydirt. Manganesium, Arsenikmetall, Eisen und Kupfer scheinen hier den Vorzug zu haben.

Es wäre wohl der Mühe werth, die Metalle in Rücksicht auf ihre Oxydabilität, in jeder der drei letztern Bedeutungen, durch sorgfältige Versuche zu prüfen, auch mögte eine Wiederholung der Bergman'schen Versuche nicht überflüssig seyn, da doch auch ein trefflicher Chemiker, zumal wenn er so zahlreiche Experimente, als Bergman, anstellt, bei einem und dem andern irren kann, vorzüglich wo es auf Messen, Wägen und Rechnen ankommt, wie da.

Mein kleiner Beitrag soll sich für jetzt zunächst nur darauf beschränken, einen wichtigen Fall zum Beweise meines oben hingestellten Satzes an dem Eisen zu zeigen.

Unser Apparat besitzt, durch die gütige Besorgung des Herrn Münzmeisters Gödeling in Bayreuth, 106 cylindrische Platten von reinem Capellensilber, das ich selbst, auch auf dem nassen Wege, probirt und ganz rein befunden habe. Sie haben nur 1,4 (ein und vier Zehnthel) Pariser Zoll im Durchmesser, also ungefähr anderthalb Quadratzoll (1,5386) Oberfläche an jeder ihrer beiden Grundflächen. Sie leisteten mir, beiläufig gesagt, nicht merklich mehr als Laubthaler, und gewährten auch neulich bei meinen Versuchen, Davy's Metallerzeugung nachzumachen, nur sehr kleine, bald verschwindende Kügelchen: auch diese erst dann, nachdem ich sie aus thonen und Zinkplatten erbaute Säule mit einem Wasserstoffsaule von gleicher oder wenig höherer Zählung durch einen Hahn hatte. Da ich nun bei der gegenwärtigen Versuchsreihe die Oxydabilität un-

möglich ist, große Kupfer- und Zinkplatten anzuschaffen, so führte mich der Wunsch, eine stärker wirkende Säule zu bauen, auf die Idee, eine aus drei Metallen zusammenzusetzen, und da unter den bis jetzt versuchten Paarungen die von Silber und Zink die wirksamste zu seyn scheint *), so wählte ich zum Verbindungsgliede jedes Silberzinkpaares Eisen, als dasjenige Metall, welches mit dem Nickel, seinem beständigen Gefährten in den Metesteinen, die größte Fähigkeit hat, die Vertheilung der beiden Kräfte (Wintter's begeistender Principien), welche den Gegensatz in der Electricität und dem Magnetismus ausmachen, in sich entscheiden zu lassen, in der Erwartung, daß es die Wechselwirkung des Silbers und Zinkes, zwischen beiden liegend, nicht mindern, sondern erhöhen würde.

Nachdem ich mir 100 viereckigte Eisenplatten, in Quadratform der Grundflächen, so groß, daß die Seite kaum um etwas Weniges länger ist, als der Durchmesser jener Silberplatten, (also über 1,96 Quadratzoll, fast 2 Quadratzoll groß), von gutem Stabeisen hatte machen lassen, setzte ich diese erst mit einer gleichen Zahl jener Silberplatten, nachher mit einer gleichen Zahl Zinkplatten, jedesmal in eine (ungetheilte) liegende Säule zusammen. Zum feuchten Leiter nahm ich gesättigte Kochsalzlauge, mit welchem Scheiben von Packpapier getränkt waren, deren zwei zwischen jedem Plattenpaare und dem folgenden lagen. Zu festen Leitern an den Polen nahm ich, um die Polarität desto leichter zu erkennen, Eisendrähte, welche beide in eine mit destillirtem Wasser gefüllte Röhre ragten. Ich gab mir alle Mühe, beide Mahle

*) Gold- und Zink wirken nicht stärker (Bourguet in Gilbert's Annalen, VII. 4. S. 487.), vielleicht nicht einmal so stark, als Silber und Zink (Völkman ebend. XI. 2. S. 33).

46 2. Silbebrandt üb. d. Einfluß d. Drydabtl.

mögliche Gleichheit aller Umstände Statt finden zu lassen, so daß kein anderer Unterschied; als der des Silbers und des Zinkes, zu bemerken war.

Die Resultate meiner Versuche waren: die Silber-

eisensäule, deren sogenanntes Element Silber, Eisen, Kochsalzlauge war, hatte am Silberpole $-E$ und gab Hydrogen gas; am Eisenpole $+E$ und gab Dryd des Eisendrahts; allein diese Wirkung ging so schwach und langsam von Statten, als die Erschütterungen, welche, bei der Berührung mit in voller Hand gehaltenen Steinplatten, kaum in den Handgelenken ein wenig, bei der Berührung mit den Fingern nur in dem zweiten Fingergelenke empfunden wurden. Funken erschienen gar nicht.

Hingegen die Eisenzinksäule, deren sogenanntes Element

Eisen, Zink, Kochsalzlauge war, hatte am Eisenpole $-E$ und gab Gas Hydrogen, am Zinkpole $+E$ und gab Dryd des Eisendrahts; diese Wirkung ging ungleich schneller als dort von Statten; die Erschütterungen waren viel stärker, und gingen bis in die Ellenbogengelenke; die Funken waren beträchtlich, obwohl nicht so stark, als bei einer Kupferzinksäule von gleich großen Platten und gleicher Schichtenzahl; ja es erschien ein länger starker Funken, als ich das Säulenende des Hydrogenleiters, dessen anderes Ende schon in der Wasserröhre steckte, an die äußerste Eisenplatte einhängen wollte, obwohl ich es in der bloßen Hand hielt.

Es gehört nun nicht zum Zwecke dieses Aufsatzes, genau anzugeben, wie die Silber-eisenzinksäule wirkte, welche ich aus denselben Silber-, Eisen- und Zinkplatten in der Folge:

Silber, Eisen, Zink, Kochsalzlauge zusammensetzte; ich sage nur beiläufig, daß diese Säule noch etwas stärker, als eine Eisenzinksäule wirkte, aber

noch genauere Vergleichung dazu nöthig ist, um zu bestimmen, ob sie eine Silberzinkscheibe bei übrigens gleichen Umständen übertreffe. Gegenwärtig bleibe ich bei den Combinationen von Eisen mit Silber allein und Zink allein stehen, in so fern ihre Wirkungen meinen Satz beweisen.

Nehmen wir den Namen: Oxydabilität, in welchem Sinne wir wollen, so müssen wir dem Eisen einen vorzüglich hohen Grad von Oxydabilität zugestehn.

In Rücksicht auf die Wahlverwandtschaft hat das Eisen nach dem Zinke die nächste Stelle, wenigstens schlägt es das Kupfer aus Schwefel- und Salzsäure metallisch nieder, da hingegen selbst das Zink dem in diesen Säuren oxydirten und aufgelöseten Eisen nur einen Theil des Oxygene raubt. In Rücksicht auf die Menge des aufzunehmenden Oxygene übertrifft das Eisen gewiß die meisten Metalle, ja, wie es scheint, selbst den Zink, indem das aus seiner Auflösung in Schwefelsäure mit äzendem Kali gefällte Oxyd 70 Procent Zunahme, das aus derselben Säure mit äzendem Kali gefällte Zinkoxyd nur 40 Procent Zunahme hat; und 29 Theile Eisenblech hinreichen, um 100 Theile Silber (aus Schwefelsäure) metallisch zu fällen, da hingegen 55 Theile Zink dazu erfordert werden *). Leichter, als Eisen, wird, das Manganesium (und Davy's neue Kalimetalle) ausgenommen, vielleicht kein Metall oxydirt, wie schon sein Anlaufen in einer noch nicht an Gluth reichenden Hitze zeigt; es wird, wie das Zink, mit Hülfe des Wassers durch die schwächsten Säuren **), selbst Kohlensäure, ja durch bloßes Wasser, durch feuchte Luft, oxydirt. Was endlich die Geschwin-

*) Bergman de diversa phlogisti quantitate in metallis, S. 3. p. 142. 145. Lavoisier a. a. O. S. 204. 205. H.

***) Oder mit Winterl zu reden, durch die, welche die stärkste Anziehung zum Säureprincipe haben. H.

Digkeit der Drydation betrifft, so lehrt eine gemeine Erfahrung, daß das Eisen in feuchter Luft geschwinder oxydirt werde, als irgend ein anderes Metall, selbst als Zink; weshalb bei eisernen Gefäßen und Geräthen, die nicht zu Speisen, Getränken, Arzneien gebraucht werden, Verzinkung dienen kann, das Eisen vor dem Rosten zu schützen.

Wenn nun jene Meinung von der Drydabilität richtig wäre, so müßte das in aller Rücksicht mit einem hohen Grade von Drydabilität begabte Eisen, mit dem Silber eine starke, mit dem Zinke eine schwache Volta'sche Säule geben. Die Erfahrung lehrt aber das Gegentheil, und hebt mit diesem einzigen Exempel die Allgemeinheit des Satzes von dem Verhältnisse des Unterschieds der Drydabilität zweier Erreger zu der Stärke des durch ihre wechselseitige Berührung entstehenden Galvanismus auf.

Wollte man, um diesen Satz zu retten, die spezifische Beschaffenheit des Eisens eine Ausnahme von jener Regel machen lassen, so erinnere ich, zu geschweigen, daß vermeinte Regeln in der Natur, von denen Ausnahmen Statt finden, nur Regeln unserer Registratur, nicht der Natur selbst sind, zuerst daran, daß die Kohle, welche wenigstens in Rücksicht auf die Wahlverwandtschaft des Oxygens nach dem Zinke vorgeht, indem sie ihn und alle andere Metalle herstellt, in Volta's Säule mit dem Zinke äußerst kräftig wirkt, aber so, daß sie statt des Silbers oder des Kupfers *) dient, indem der Hydrogenpol auf die Kohlenseite fällt; und dann an das in Volta's Säule so wirksame Kupfer.

Kupfer

*) Mumbago bei Maréchal (in Gilbert's Annalen, X. S. 378. XI. S. 126.); Scheiben aus Holzkohlenstaub, mit Ammoniumleister zu Teig gemacht, bei Hellwig (in Scherer's Journal der Chemie, VII. S. 617.); ausgeglühete Holzkohle im Vecherapparat bei Duvoy. Nicholson's Journal of nat. philosophy, IV. p. 400.

Kupfer geht ohne Zweifel in jeder Art von Oxydabilität dem Silber weit vor. Es schlägt Silber und Quecksilber aus den Säuren metallisch nieder; es nimmt weit mehr Oxygene auf, indem das aus der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure mit ägendem Kali gefällte Oxyd 58, hingegen das aus der Auflösung des Silbers in derselben Säure mit demselben Fällungsmittel gefällte nur 14 Procent Zunahme hat, und 31 Theile Kupfer hinreichen, um 100 Theile Silbers aus eben dieser Säure metallisch zu fällen *). Ohne Zweifel gehört Kupfer auch zu denen Metallen, welche sehr leicht oxydirt werden, wie wir oft genug an unsern kupfernen Geräthschaften erfahren, obwohl es dem Eisen darin nachsteht, in sofern bloßes Wasser das Kupfer nicht oxydirt; Kupfer wird von sehr schwacher Salpetersäure, von Pflanzensäuren, die das reine Silber nicht angreifen, angegriffen; und was die Geschwindigkeit betrifft, so wird es wenigstens viel geschwinder, als Silber oxydirt. Wenn nun jene Meinung von der Uebereinstimmung des Unterschieds der Oxydabilität richtig wäre, so müßte eine Kupferzinksäule bei weitem schwächer wirken, als eine Silberzinksäule; und eine Silberkupfersäule müßte wenigstens eine beträchtlichere Wirksamkeit haben, als eine Eisenzinksäule. Allein abermals das Gegentheil. Schon längst bedienen sich die größten Galvanisten fast beständig der Kupferzinksäulen statt der Silberzinksäulen, weil sie gefunden haben, daß das ungleich wohlfeilere Kupfer nicht viel schwächer wirke, als das Silber; und ich selbst finde, unter übrigens gleichen Umständen, daß 120 meiner Kupferzinklagen so viel wirken, als 100 meiner Silberzinklagen, deren Silberplatten, wie gesagt, vom feinsten Silber sind. Hingegen finde ich, wenn ich aus eben diesen Silberplatten und diesen Kupferplatten eine Säule baue, daß bei 100 Lagen die Wirkung nur in der schwachen Oxydation des vom Kupferpole (der dann

* Bergman l. c. §. 3. p. 140. Lavoisier a. a. D. S. 201. H. Ann. für die Chemie, Physik u. 6 B. 1 S.

der Drygenpol ist) kommenden Leiters merklich wird, indem am Hydrogendrahte selten ein kleines Bläschen erscheint, von Funken und Erschütterungen aber noch keine Spur wahrgenommen wird. Doch muß ich bemerken, daß meine Kupferplatten um etwas Weniges größer, als meine Silberplatten sind; jene sind nämlich vierseitige Parallelepipeda, deren Grundfläche ein Quadrat ist, und die Seite dieses Quadrats ist dem Durchmesser der Grundfläche der cylindrischen Silberplatten gleich.

Vergleichen wir mit diesen Thatsachen das Verhalten verschiedener Metalle in der einfachen galvanischen Kette, in Rücksicht auf die Erregung thierischer Organe, so finden wir eben so wenig, daß je zwei Erreger desto stärker erregen, je weiter sie in Rücksicht auf Drydabilität von einander abstehen. Ich darf hier wohl instar omnium Volta *) reden lassen: „Diese Empfindungen und Bewegungen sind um desto lebhafter, je mehr die angewandten beiden Metalle in der hier genannten Ordnung von einander abstehen:

Zink,
Zinn,
Blei,
Eisen,
Gelbkupfer und Bronze,
Kupfer,
Platin,
Gold,
Silber,
Quecksilber,
Reißblei (Plumbago),
Einige Holzkohlen.“

Selbst der Satz: wenn ein mit mehr Drydabilität begabter Stoff und ein mit weniger begabter mit einans

*) Gren's neues Journal der Physik, II. 2. S. 142. 5.

der in Berührung treten, so erhält der mit mehr Oxydabilität begabte $+E$, und giebt an Volta's Säule die Oxygenpolarität; der mit weniger begabte $-E$, und giebt die Hydrogenpolarität, ist nicht allgemein wahr. Vielmehr gilt hier im Ganzen eben die Folge, welche Volta in Rücksicht des Abstandes bestimmt hat. Insbesondere zeigt dieses die von Heidmann *) aufgestellte Reihe, in der Blei, Spiegglanz, Zinn, Messing, Nickel, über dem Eisen stehen, und hingegen selbst die Kiese, welche doch so leicht oxydirbar sind, erst nach dem Quecksilber folgen. Ganz ohne allen Zweifel giebt eine aus Reißbleischeiben und einem Metalle errichtete Säule an der Reißbleiseite $-E$, an der Seite des andern Metalles $+E$ u. s. w.; obwohl der Kohlenstoff, wenigstens in Rücksicht auf Verwandtschaft, mehr Oxydabilität hat, als alle Metalle, und zu Kohlensäure werdend eine solche Menge von Oxygene aufnimmt, daß er darin wahrscheinlich alle Metalle weit übertrifft **).

Man bewaffne einen Nerven am Schenkel eines Frosches mit Zink, den gleichen Nerven des andern Schenkels mit Silber, schließe die Kette am besten mittelbar durch reines Wasser, so wird die Schließungszuckung allein oder doch vorzüglich in dem mit Zink bewaffneten, die Eröffnungszuckung allein oder doch vorzüglich in dem mit Silber bewaffneten Schenkel erfolgen. Kann man aber daraus wohl allgemein schließen, was Heidmann behauptet, daß jeder feste, leichter oxydirbare Leiter bei einer

4*

*) J. A. Heidmann's Eintheilung der festen und flüssigen Leiter einer galvanischen Kette, in Gilbert's Annalen, XXI. 1. S. 93. h.

**) 1 Theil Holzkohle nimmt 2,57 Theile Oxygene; 1 Theil Demant 4 Theile Oxygene auf. Guyton sur la combustion du diamant, in den Annales de Chimie, XXXI. p. 72. h.

52 2. Silbebrandt üb. d. Einfluß d. Drybabi

einfachen galvanischen Kette in Verbindung mit erregbaren
Froschpräparaten die Nervenarmatur, und mit einer
solchen jeder feste Schwächer vordirbare Leiter die Mus-
kelarmatur bestimmen? Die von Heidmann selbst
bestimmte, und die von Ritter *) nach ähnlichen Ver-
suchen schon früher bestimmte Reihe: Zink — — Die
Zinn, Eisen, Wismuth, Kobalt, Arsenik, Kupfer, Spie-
glang, Platin, Gold, Quecksilber, Silber. — Kohle
Bleiglanz, Zinngrauen, Kupfernickel. — Schwefelkies
Kupferkies, Arsenikkies. — Plumbago, Krystallkies
Manganoxyd, (obwohl beider Reihen nicht durchaus überein-
stimmen), welche so zu verstehen sind, daß von je zu-
der darin genannten metallischen Körper der vorstehende
am Nerven, der nachstehende am Muskel liegen muß, wenn
die Schließungszuckung die stärkere seyn soll, zeigen offen-
bar eine Folge, welche von der Folge der Dryabilität
grade in mehreren Gliedern sehr beträchtlich abweicht.

*) Ritter über die Spannungreihe der Leiter, in Sil-
ber's Annalen, XVI. 3. S. 299. D.

3.

Betrachtungen über den Zustand, in welchem sich eine Schicht eines, die Electricität nicht leitenden, Körpers befinden muß, welche zwischen zwei Flächen liegt, die mit ungleichnamigen Electricitäten begabt sind.

Von

A. Avogadro,

Correspondent der Akademie der Wissenschaften zu Turin.

Frei bearbeitet von J. J. Prechtl in Brünn *).

§. 1.

Obgleich der beträchtlichen, in der Electricitätslehre in den neuern Zeiten gemachten Fortschritte, ist man wenig auf die Untersuchung des Zustandes aufmerksam gewesen, in dem sich eine nichtleitende zwischen zwei ungleichnamigen Electricitäten liegende Schicht befindet. Unterdesfen hat dieser Umstand eine sehr große Ausdehnung in den electrischen Erscheinungen; er findet nicht nur bei den Adspen Statt, die man ausdrücklich in dieser Absicht einander

*) Nach zwei Abhandlungen im Journal de Physique de Chimie etc. Decembre 1806 et Août 1807.

nähert, so wie in der Ladung der Leidner Flaschen und Glasplatten, welche in der That nur ein Mittel darbieten, die beiden Belegungen einander viel näher zu bringen, als es außerdem in der Luft geschehen könnte: sondern jener Umstand greift überhaupt in die gesammte Electricität der leitenden Körper ein, denn jeder electrifirte Körper ist in einer mehr oder weniger beträchtlichen Entfernung mit andern Körpern umgeben, auf deren Oberfläche die Electricität des ersten Körpers, nach bekannten Grundsätzen, immer eine Electricität von entgegengesetzter Art hervorbringen muß, indem sie durch die zwischenliegende Luftschicht wirkt. Man kann also sagen, daß es keine Electricität giebt, welcher nicht eine andere entgegengesetzte gegenübersteht, zwischen welchen eine nichtleitende Schicht sich befindet.

Kömmt man, auf der andern Seite, dahin, einzusehen, daß in diesem Umstande die zwischenliegende Schicht mehr als ein bloßes Mittel zur Bewirkung der electricischen Ladung sey, so wird man wohl hoffen können, daß die aufmerksamere Untersuchung dieses Zustandes uns selbst über die Art, wie die electricischen Kräfte wirken, Aufschluß geben werde, um so mehr, da man eben diese nicht als ursprünglich der Substanz inhärirende Kräfte ansehen kann, wie etwa die allgemeine Anziehungskraft der Materie.

Die Thatfachen, welche Symmer, Signa, Beccaria, Volta und andere Naturforscher durch ihre Versuche aufgestellt haben, und welche man unter dem Namen der Symmer'schen Electricität begreift, und die Beccaria Electricitas vindex nennt, schien mir zu wichtigen Folgerungen über den Zustand der fraglichen nichtleitenden Schichte geeignet. Ehe ich aber darüber die eigenen Ideen vorlege, die das Nachdenken über jene Thatfachen in mir erweckte, sey es mir erlaubt, einige allgemeinere Bemerkungen voranzuschicken.

§. 2.

Die Fundamentalerfahrung, die sich in diesem Zweige der Electricitätslehre zuerst darstellt, ist diese: Wenn zwei Körper, entweder beide nichtleitend, oder der eine nichtleitend, der andere leitend, deren Oberflächen mit ungleichnamigen Electricitäten begabt sind, mit diesen Oberflächen auf einander gelegt werden, so scheint in beiden die Electricität zu verschwinden. Will man aber beide Körper von einander trennen, so bemerkt man, daß sie an einander hängen, daß also nicht merklich alle Electricität war vernichtet worden: trennt man sie endlich nach Ueberwindung dieses Widerstandes merklich, so findet man, daß nun jeder Körper wieder Zeichen derselben Electricität von sich giebt, mit der er vor der Vereinigung begabt war. Uebrigens kann man diese Erscheinungen in ihrer ganzen Einfachheit nur mit nichtleitenden Körpern bemerken, die ein hinlänglich lockeres Gewebe haben, daß sie keine electricische Ladung annehmen können, und bei denen, so zu sagen, beide Seitenflächen mit einander in Gemeinschaft stehen, wie z. B. zwischen zwei Bändern, zwei seidenen Strümpfen, oder auch zwischen einem dieser Körper und einer isolirten Bleiplatte.

Diese Thatsache ist nur eine Folge der bekannten Grundsätze über die Electricität. Es ist bekannt, daß sich die Electricität auf einer Fläche um so mehr anhäufen könne, je näher ihr eine andere mit der entgegengesetzten Electricität gegenüber steht. Nähert man nun z. B. die beiden mit entgegengesetzten Electricitäten begabten Bänder einander, so vermindert sich die Repulsivkraft einer jeden von beiden Electricitäten oder ihre Tendenz, sich zu zerstreuen, mit der Entfernung, da mit der Verminderung der Entfernung die anziehenden Kräfte beider Electricitäten auf einander wachsen. Im Augenblicke der Berührung ist also diese anziehende Kraft, so zu sagen, unendlich, die Tendenz dagegen, sich zu zerstreuen, unendlich klein, und

die Electricitäten sind, so stark sie auch vorher gewesen seyn mögen, in Bezug auf die äußeren Körper, wie nicht existirend. Dasselbe folgt auch unmittelbar aus der Theorie der Ladung der Leidner Flasche oder einer Platte, wenn man die Glasdicke als unendlich klein annimmt.

Worüber man sich dabei verwundern könnte, ist die Nichtzerstörung beider Electricitäten in dieser Berührung, wo der wechselseitigen Attraction gar kein Hinderniß entgegen zu seyn scheint; und es bleibt nichts übrig, als voraus zu setzen, daß diese Attraction durch die Berührung selbst schon hinlänglich befriedigt werde; daß diese Berührung die Stelle der wirklichen Communication vertrete; und daß sie, so gut wie diese, beide Electricitäten neutralisire. Denn es ist hinlänglich bewiesen, daß hier diese Communication nicht Statt hat, und daß noch beide Electricitäten den beiden Seiten jede im besondern zugehören, weil sie sich augenblicklich wieder zeigen, sobald durch die Trennung beider Flächen eine neue Luftschicht zwischen dieselben tritt.

Daß übrigens diese Erscheinungen zwischen zwei leitenden Körpern nicht beobachtet werden können, ist darum einleuchtend, weil hier die Vereinigung beider Flächen nie genau in allen Punkten zugleich bewirkt werden kann, mithin die erste in einem Punkte geschehende Berührung zwischen beiden Körpern die ganze durch eine wirkliche Berührung noch nicht neutralisirte Electricität der beiden Flächen aufhebt. Eben das wird bei der Trennung Statt finden, selbst wenn man annähme, daß sie während ihrer Berührung in diesem Zustande der unempfindbaren Electricitäten gewesen wären. Ich werde diesen Zustand, in welchem sich die Electricitäten nach der Berührung beider Flächen befinden, mit dem Namen der ruhenden Electricitäten (im Stande der Ruhe) belegen.

§. 3.

Es ist vorhin gesagt worden, daß man die benannten Erscheinungen nur mit nichtleitenden Körpern von lockerem

erwebe in ihrer ganzen Einfachheit beobachten könne. Es ist in der That begreiflich, daß bei dichten Körpern, die einer electrischen Ladung fähig sind, wie 2 Glasplatten, die in der Abhängigkeit, in welcher sich die Electricität der einen ihrer äußeren Seitenflächen von der Electricität der entgegenstehenden, zur electrischen Ladung der Platte gehörigen, Fläche findet oder befinden kann, nothwendig die Erscheinungen im Bezug auf den Stand der Ruhe, und die Wiederbelegung der Electricitäten der in Berührung gebrachten oder voneinander getrennten Flächen verwickelt machen müsse. Ich will mich hier in kein Detail darüber ein. Für meinen Zweck ist es hinreichend, hier davon den einfachsten Fall anzuführen. Man vereinige zwei Glasplatten, die man vorher abgesondert geladen hat, mit ihren mit ungleichnamigen Electricitäten versehenen Flächen, nachdem man die Verbindung davon abgenommen hat; man errichte hierauf eine Gemeinschaft zwischen ihren äußeren Belegungen, d. h. man entlade diese dergestalt verbundenen Platten, als wenn es eine einzige wäre: so werden dieselben kein Zeichen einer Electricität mehr geben; die beiden äußeren Electricitäten sind durch die Gemeinschaft eben so aufgehoben, als wenn nur diese allein vorhanden gewesen wären. Unbelangend die beiden inneren Electricitäten, so scheint es, als hätten sie sich zu gleicher Zeit durch wechselseitige Vernichtung vernichten sollen, nachdem die Abhängigkeit, in der jede von einer der äußeren Electricitäten der Platten abhängig war, aufgehört hatte. Aber dies verhält sich nicht so. Nach dem Grundsatz der ruhenden Electricitäten neutralisiren sich dieselben durch die Berührung, so als die vorigen Electricitäten durch ihre Vernichtung aufhören, ihnen einzeln das Gleichgewicht zu halten. Nur durch diese Neutralisation werden sie latent, und sie müssen sich folglich wieder zeigen, wie jene bei den Bändern, sobald man von neuem die Platten trennt. Das zeigt auch deutlich die Erfahrung: denn wenn man die Platten nach

geschehener Entladung zu trennen sucht, so zeigt sich ein Widerstand, der jenen, den nichtleitende Körper von lockerem Gewebe unter diesen Umständen zeigen, um so mehr übertrifft, als die Electricitäten, welche zusammen die Ladung der zwei Platten ausmachten, und die hier in ruhende Electricitäten verwandelt sind, welche die Trennung wieder belebt, selbst die Electricitäten übertreffen, mit denen die Körper von lockerem Gewebe begabt seyn konnten. Trennt man nun, nach Ueberwindung dieses Widerstandes, wirklich die zwei Platten, so werden die zwei Electricitäten der innern Fläche ihre Intensität wieder erlangen, und mit ihr die Tendenz, den natürlichen electrischen Zustand der umgebenden Körper zu ersetzen, im besondern jenen der innern Fläche der Belegungen, mit denen die äußeren Seitenflächen der zwei Platten bekleidet sind: die äußeren Flächen dieser Belegungen werden also, nach bekannten Grundsätzen, eine mit jener der innern correspondirenden Fläche jeder Platte ungleichnamige Electricität zeigen.

Die Erscheinungen bei einer nichtleitenden dichten Platte, die, nach vorgängiger Ladung, mit einer ihrer Seitenflächen, nachdem davon die Belegung abgenommen worden, mit einem leitenden Körper in Berührung gebracht wird, hängen von denselben Grundsätzen ab: aber um sie in ihrer ganzen Ausdehnung zu behandeln, würden sie gleichfalls ein besonderes Detail nöthig machen. Auf diese Phänomene beziehen sich die bekannten Wirkungen von Volta's Electrophor, und in seinem Condensator mit halbleitender Platte hat dieser Naturforscher dieselben bis auf einen gewissen Punkt von der Verwickelung befreit, die der Ladung eines nichtleitenden Körpers eigen ist. Die Wirkung dieses Werkzeugs scheint mir wesentlich zu der Erscheinung der ruhenden und wiederbelebten Electricität zu gehören, welche sich zwischen einem vollkommen leitenden Körper und einem Körper darbietet, der leitend genug ist, um

dieses Phänomen, da er keiner Ladung fähig ist, in seiner Einfachheit zu zeigen, und nichtleitend genug, um es gerade noch zu zeigen; während es zwischen zwei vollkommen leitenden Körpern nicht Statt finden kann. Ich kann mich hier auf die weitere Ausführung der Theorie dieser beiden Instrumente nicht einlassen, bemerke aber nur so viel, daß dasjenige, was Volta selbst und dann Haüy davon gesagt haben, mir wesentlich die Grundsätze, von denen hier die Rede ist, vorauszusetzen scheint; daß aber diese Naturforscher diese Theorie nicht vollständig genug entwickeln konnten, weil sie die Wirkungen dieser Instrumente, eben weil sie nur diese erklären wollten, nicht aus einem hinlänglich allgemeinen Gesichtspunkte betrachteten. Ich werde in der Folge noch Gelegenheit haben, auf einige sich hierher beziehende Punkte zurückzukommen.

§. 4.

Ich will nun das, was wir bisher von dem besondern Falle mit den zwei Platten gesehen haben, auf die Untersuchung des Zustandes anwenden, in welchem sich eine nichtleitende geladene Schicht befindet, das heißt eine solche, die zwischen zwei ungleichnamigen Electricitäten liegt.

Hierzu haben wir nur noch der gleichfalls bestätigten Thatsache nöthig, daß, wenn man zwei Glasplatten mit ihren unbelegten Flächen auf einander legt, als wenn es eine einzige wäre, und sie, nachdem man sie in dieser Lage geladen hat, von einander zu trennen sucht, man die ähnlichen Phänomene der Wiederbelebung der Electricitäten bemerkt, wie bei den Platten, die man einzeln geladen, dann vereinigt und entladen hat. Dieses beweist, daß in dieser Vereinigung nicht leitender Platten, die jetzt nur einen Körper ausmachen, jede der Platten ihre eigene Ladung annimmt, d. h. daß auf der untern Fläche der obern Platte eine mit derjenigen, die man ihrer obern Fläche

mittheilt, ungleichnamige Electricität, auf der obern Fläche der untern Platte eine mit derjenigen, die man der obern Platte mittheilt, gleichnamige Electricität, und endlich auf der untern Fläche der untern Platte eine mit dieser ungleichnamige Electricität entsteht; daß also diese letztere nicht unmittelbar mit der entgegengesetzten Electricität der obern Fläche der obern Platte correspondirt, sondern nur von derselben mittelst der zwischenliegenden Electricität der beiden innern in der Berührung befindlichen Flächen abhängt. Und weil nun wirklich die zwei miteinander in Verbindung geladenen Platten, wenn man sie nach ihrer Entladung trennt, die nämlichen Electricitäten zeigen, als jene, welche einzeln geladen worden sind: so muß auch in der Ladung selbst ihr Zustand derselbe seyn, da die Entladung in beiden Fällen eben so und unter denselben Erscheinungen geschieht. Dasselbe ist ohne Zweifel (da die Zahl hier nichts zur Sache macht) auch dann der Fall, wenn man mehr als zwei Platten solcher Gestalt vereinigt: jede von ihnen muß die nämliche Modification annehmen, als wenn sie einzeln wäre geladen worden.

Da man nun jede compacte Platte in eben so viele Schichten getheilt betrachten kann, als in ihrer Dicke kleinste Theilchen vorhanden sind, so muß man, nachdem die Platte geladen worden, eine jede aller dieser Schichten als mit ihrer eigenen Ladung versehen ansehen, so daß die Seitenfläche der einen, welche eine Art von Electricität hat, mit der Fläche der andern in Berührung sey, die mit entgegengesetzter Electricität versehen ist: denn es kann hier, in Bezug auf die Wirkung, von der es sich hier handelt, gar kein Unterschied seyn, ob diese Schichten nur auf einander gelegt sind, oder ob sie wirklich unter einander zusammenhängen, weil sie in beiden Fällen nur einen continuirlichen Körper bilden.

So führen uns also die Thatsachen auf die Vorstellung, die man sich von jeder nichtleitenden electrisch geladenen Fläche machen muß: man muß sie als in unendlich

viele Schichten getheilt anſehen, die alle, ſo dünn ſie auch ſeyn mögen, auf ihren entgegengeſetzten Seitenflächen, ſo gut als die ganze Verbindung aller dieſer Schichten, ungleichnamige Electricitäten haben.

Nach dieſer Anſicht der Sache kann man die auf einer Oberfläche, welche zwei verſchiedenen Körpern zur Grenze dient, beſindliche Electricität nicht mehr, wie man zeither gethan hat, willkürlich auf die eine oder die andere der beiden Seitenflächen beziehen, ſondern es kann die eine Seitenfläche einem Körper zugehören, durch welchen hindurch eben dieſe Electricität durch ihre Anziehung einer andern ungleichnamigen Electricität das Gleichgewicht hält, und in deſſen Dicke ſie folglich die beſondere Modification verursacht, von der ſo eben die Rede war; die andere Fläche kann, ſo zu ſagen, nur die mechanische Stütze derſelben Electricität ſeyn, das heißt, ſie kann zu einem Körper gehören, durch den hindurch jene beſondere Wirkung nicht Statt findet. Dieſes iſt gerade der Unterſchied, der zwiſchen der Oberfläche einer Glasplatte und jener ihrer Belegung, oder allgemeiner, zwiſchen der Oberfläche der Luftſchicht, die einen electricirten leitenden Körper umgiebt, und jener des nämlichen Körpers Statt findet. Denn daß ein leitender Körper auf ſeiner Oberfläche nicht zwei ungleichnamige, nur durch deſſen Dicke von einander getrennte Electricitäten haben könne, verſteht ſich von ſelbſt. Es iſt daher nöthig, dieſe verſchiedenen Beziehungen auch mit verſchiedenen Namen zu belegen. Um mich dabei ſo wenig als möglich vom Sprachgebrauche zu entfernen; ſo nenne ich die Oberfläche eines Körpers *electricirt*, mit Electricität begabt, wenn dieſe auf der Oberfläche vorhanden iſt, ohne daß ſie in dem Körper ſelbſt, er ſey nun Leiter oder Nichtleiter, die Veränderung hervorbringe, von der biſher die Rede war; und in Bezug auf die Fläche des Körpers, welcher dieſe Veränderung erleidet, würde ich ſagen, daß ihr die Electricität *angelegt* iſt (*appliquée*), welches nur

bei einem nichtleitenden Körper Statt finden kann. So sind bei einer geladenen Glasflasche die Belegungen electricirt; aber die Electricität der innern Fläche jeder Belegung ist eine der Fläche, welche die Belegung bekleidet, angelegte Electricität. Unter electricischer Ladung verstehe ich, wie bisher, den Zustand einer nichtleitenden Schicht, die zwischen zwei ungleichnamigen Electricitäten liegt, das heißt, an deren entgegengesetzte Flächen diese Electricitäten angelegt sind.

§. 5.

Die Thatsachen, welche uns auf die Vorstellung von der electricischen Ladung führten, müssen uns auch richtigere Begriffe über das geben, was bei der Entladung eines nichtleitenden geladenen Körpers vorgeht. Nach dem, was man bei dem Falle mit den vereinigten zwei Glasplatten gesehen hat, ist es deutlich, daß die Entladung nur die ungleichnamigen Electricitäten, welche sich wechselseitig einander durch jede der Schichten hindurch, in welche sich der nichtleitende Körper getheilt denken läßt, das Gleichgewicht hielten, nöthigt, zu Electricitäten der Flächen dieser Schichten zu werden, an welche sie vor der Entladung angelegt waren, und sich einander im Stande der vollkommenen Ruhe das Gleichgewicht zu halten, dergestalt, daß statt unendlich vieler, wenn gleich sehr dünner, geladener Schichten, unendlich viele Paare durch die Berührung neutralisirter Electricitäten vorhanden sind.

Nach dem, was von den zwei Platten gesagt worden, könnte man glauben, diese Umänderung, diese verschiedene paarweise Anordnung der Electricitäten wäre die Folge der wechselseitigen, durch Communication bewirkten Vernichtung der äußersten Electricitäten der ganzen Lage, nämlich der beiden Electricitäten der innern Flächen ihrer Belegungen; aber das verhält sich nicht so. Die Erfahrung zeigt uns, daß selbst zwischen der einen Fläche einer Platte

und ihrer Belegung eine Wiederbelebung der Electricität Statt finde, wenn man sie davon abnimmt, nachdem man vorher die Platte geladen und dann entladen hat. Die Grundeigenschaft von Volta's Electrophor gehört selbst zu dieser Erscheinung, wenn man die der Platte eingedrückte Electricität als in dieser eine Ladung hervorbringend betrachtet, welches wenigstens für einen Theil dieser Electricität wahr ist; den Teller aber als eine Belegung, vermittelt welcher man diese Ladung vernichtet, indem man ihn berührt, ehe man ihn aufhebt. Durch diese Trennung zeigt die Belegung oder der Teller eine Electricität, die mit jener, welche sie während der Berührung mit der nichtleitenden geladenen Platte hatte, ungleichnamig ist; und dagegen zeigt die Fläche dieser Platte dieselbe Electricität, welche die Belegung vor der Entladung hatte, und die folglich damals nur an diese Fläche angelegt war. Es ist demnach deutlich, daß die Entladung nicht wirklich die Electricität weggenommen hat, welche an diese Fläche angelegt war, und welche die Ladung der Platte verursachte, sondern daß sie dieselbe nur genöthigt hat, aus der Electricität der Belegung, die sie war, zur Electricität der Fläche des nichtleitenden Körpers zu werden, und sich in dieser Eigenschaft auf eine andere entgegengesetzte Electricität zu stützen, die sich durch die Entladung selbst auf der innern Oberfläche der Belegung bildete; so wie die Electricität der andern Schichten, in die man den Nichtleiter getheilt denkt, sich in Folge der Entladung auf die Electricität stützt, welche der Fläche der nächstliegenden Schichte angelegt war, und welche zur Electricität dieser Fläche wird. Eben so verhält es sich mit der entgegengesetzten Belegung. Die Entladung geschieht also durch die wechselseitige Zersehung des natürlichen electrischen Zustandes, in welchen die beiden Belegungen durch die Uebertragung ihrer vorigen Electricitäten auf die Flächen der nichtleitenden Platte kommen würden. Um diese beiden

neuen Electricitäten zu bilden, die ruhend werden, und nothwendig sind, um alle anderen Electricitäten der nichtleitenden Schichten in denselben Zustand zu versetzen; um diese ungleichnamigen Electricitäten zu bilden, welche jede der beiden Belegungen auf Kosten des natürlichen Zustandes der andern annimmt; dazu ist durch Communication die Uebertragung der Flüssigkeit bestimmt, welche zu dieser Bewegung die Veranlassung giebt, keineswegs aber zur Vernichtung der vorhandenen Electricitäten.

Die Entladung vernichtet also, nach diesen Betrachtungen, nicht wirklich alle Electricität in dem einmal geladenen nichtleitenden Körper, sondern sie verwandelt nur die empfindbaren Electricitäten in ruhende, ja die letzteren Reflexionen zeigen uns, daß, um diese Electricitäten alle unempfindbar zu machen, durch die Entladung ihre Anzahl noch um zwei vermehrt werde *).

§. 6.

Durch das Hauptresultat, zu welchem wir im Vorigen gekommen sind, daß nämlich jede electricisch geladene Schichte eine Reihe von eben so geladenen Elementarschichten begreift, lernten wir nun eine besondere Modification kennen, die in allen Theilchen einer geladenen Luftschicht Statt findet. Da diese Modification, worin auch immer ihr innerstes Wesen bestehe, das Mittel ist, durch welches sich die Anziehung äußert; die Kraft aber, mit welcher man sich die beiden Electricitäten als auf einander in die Ferne wirkend denkt, ohnehin keine andere als die allgemeine Anziehungskraft seyn kann: so kann man nicht umhin, anzunehmen, daß hier ein Spiel der chemischen Verwandtschaft, nämlich der allgemeinen Anziehung selbst, in wiefern sich diese durch eine Folge von Wirkungen auf eine unmerkliche

*) S. unten die Anmerkung (12.)

liche Entfernung äußert, vorhanden sey, so wie dies bei den Phänomenen der Refraction und der Haarröhrchens Wirkung Statt zu finden scheint *).

Ich will nun untersuchen, welchen Begriff man sich, nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse, von der electricischen Ladung machen könne; ohne mich hier in die Untersuchung der Art und Weise, auf welche die electricische Anziehung, folglich auch die Zurückstosung geschieht, einzulassen, obwohl die richtige Vorstellung von der physischen Natur der electricischen Ladung dazu den Weg bahnt.

§. 7.

Ohne Dazwischenkunft einer besondern, in allen Körpern verbreiteten Flüssigkeit, auf welche sich die Modificationen beziehen, von denen bisher die Rede war, lassen sich die electricischen Phänomene nicht begreifen. Es ist nöthig, sich für eine der darüber existirenden beiden Hypothesen zu erklären, um nach ihr die Natur der Modification, welche die electricische Ladung ausmacht, zu erforschen.

Betrachtet man die electricischen Kräfte unter der Voraussetzung, daß sie sich durch Wirkungen auf wahrnehmbare Entfernungen äußern; so kommt man, nach der Hypothese einer einzigen Flüssigkeit, mit Aepinus auf ein

*) Für die Theorie der Haarröhrchen (die sich auf die Flächenanziehung überhaupt erstreckt) hat Herr de Laplace in der That durch seine Untersuchungen bereits das gethan, was Herr Avogadro in dieser Abhandlung, zum Theil für die Theorie der Wirkungsart der electricischen Kräfte zu thun versucht. Er hat die Wirkung der Haarröhrchen, die zeither isolirt stand, auf die Wirkung der Anziehung in unmerklicher Entfernung zurückgeführt, und sie eben dadurch dem allgemeinen Phänomene der chemischen Verwandtschaft angereicht. Doch wäre zu wünschen, daß die Wirkungsart der electricischen Kräfte bald eben so dem Kasual unterworfen werden könnte, als es Laplace mit jener der Haarröhrchen gethan hat.

neuen Electricitäten zu bilden, die ruhend werden, und nothwendig sind, um alle anderen Electricitäten der nichtleitenden Schichten in denselben Zustand zu versetzen; um diese ungleichnamigen Electricitäten zu bilden, welche jede der beiden Belegungen auf Kosten des natürlichen Zustandes der andern annimmt; dazu ist durch Communication die Uebertragung der Flüssigkeit bestimmt, welche zu dieser Bewegung die Veranlassung giebt, keineswegs aber zur Vernichtung der vorhandenen Electricitäten.

Die Entladung vernichtet also, nach diesen Betrachtungen, nicht wirklich alle Electricität in dem einmal geladenen nichtleitenden Körper, sondern sie verwandelt nur die empfindbaren Electricitäten in ruhende, ja die letzteren Reflexionen zeigen uns, daß, um diese Electricitäten alle unempfindbar zu machen, durch die Entladung ihre Anzahl noch um zwei vermehrt werde *).

§. 6.

Durch das Hauptresultat, zu welchem wir im Vorigen gekommen sind, daß nämlich jede electricisch geladene Schichte eine Reihe von eben so geladenen Elementarschichten begreift, lernten wir nun eine besondere Modification kennen, die in allen Theilchen einer geladenen Luftschicht Statt findet. Da diese Modification, worin auch immer ihr innerstes Wesen bestehe, das Mittel ist, durch welches sich die Anziehung äußert; die Kraft aber, mit welcher man sich die beiden Electricitäten als auf einander in die Ferne wirkend denkt, ohnehin keine andere als die allgemeine Anziehungskraft seyn kann: so kann man nicht umhin, anzunehmen, daß hier ein Spiel der chemischen Verwandtschaft, nämlich der allgemeinen Anziehung selbst, in wiefern sich diese durch eine Folge von Wirkungen auf eine unmerkliche

*) S. unten die Anmerkung (12.)

liche Entfernung äußert, vorhanden sey, so wie dies bei den Phänomenen der Refraction und der Haarröhrchenwirkung Statt zu finden scheint *).

Ich will nun untersuchen, welchen Begriff man sich, nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse, von der electricischen Ladung machen könne; ohne mich hier in die Untersuchung der Art und Weise, auf welche die electricische Anziehung, folglich auch die Zurückstößung geschieht, einzulassen, obwohl die richtige Vorstellung von der physischen Natur der electricischen Ladung dazu den Weg bahnt.

§. 7.

Ohne Dazwischenkunft einer besondern, in allen Körpern verbreiteten Flüssigkeit, auf welche sich die Modificationen beziehen, von denen bisher die Rede war, lassen sich die electricischen Phänomene nicht begreifen. Es ist nöthig, sich für eine der darüber existirenden beiden Hypothesen zu erklären, um nach ihr die Natur der Modification, welche die electricische Ladung ausmacht, zu erforschen.

Betrachtet man die electricischen Kräfte unter der Voraussetzung, daß sie sich durch Wirkungen auf wahrnehmbare Entfernungen äußern; so kommt man, nach der Hypothese einer einzigen Flüssigkeit, mit Aepinus auf ein

*) Für die Theorie der Haarröhrchen (die sich auf die Flächenanziehung überhaupt erstreckt) hat Herr de Laplace in der That durch seine Untersuchungen bereits das gethan, was Herr Avogadro in dieser Abhandlung, zum Theil für die Theorie der Wirkungsart der electricischen Kräfte zu thun versucht. Er hat die Wirkung der Haarröhrchen, die zeither isolirt stand, auf die Wirkung der Anziehung in unmerklicher Entfernung zurückgeführt, und sie eben dadurch dem allgemeinen Phänomene der chemischen Verwandtschaft angereiht. Doch wäre zu wünschen, daß die Wirkungsart der electricischen Kräfte bald eben so dem Kalkül unterworfen werden könnte, als es Laplace mit jener der Haarröhrchen gethan hat.

Resultat, welches Coulomb so wenig annehmbar gefunden hat, daß er die Annahme der Hypothese mit zwei Flüssigkeiten für unumgänglich nöthig hielt. Dieses Resultat des Lepinüs besteht darin, daß die Theilchen aller Körper, wenn man sie als ihres electrischen Fluidums beraubt betrachtet, sich unter einander abstoßen. Lepinüs mußte es annehmen, besonders um die Zurückstößung zwischen zwei negativ-electrisirten Körpern zu erklären. In der Hypothese der zwei Flüssigkeiten hebt sich dagegen diese Schwierigkeit durch die Annahme einer besondern Flüssigkeit, der negativen Electricität, deren Theile sich eben so in die Ferne zurückstoßen, als dieses in beiden Hypothesen bei der positiven Electricität angenommen wird. Aber dieser Grund des Vorzuges der Hypothese der beiden Flüssigkeiten verschwindet sobald, als man, nach den vorhergehenden Betrachtungen, die Anziehung und Zurückstößung analogen Modificationen des Fluidums der zwischen den beiden electricirten Körpern liegenden Luftschicht zuschreibt. An die Stelle beider Kräfte treten nun Wirkungen auf unmerkliche Entfernung: denn dann ist dieses Fluidum der Luftschicht, verschiedentlich durch die gleichnamigen oder ungleichnamigen Electricitäten, zwischen denen sie liegt, modificirt, das Aegens der Anziehung und Zurückstößung; und in dem Falle der gleichnamigen Electricitäten läßt sich begreifen, daß eine Modification, welche die Repulsion hervorzubringen geeignet ist, gleichmäßig durch ein Uebermaß oder durch einen Mangel des auf der Oberfläche der beiden electricirten Körper befindlichen Fluidums, nämlich durch zwei positive oder zwei negative Electricitäten hervorgebracht werde. Franklin's Anhänger hatten also Recht, wenn sie glaubten, man könne diese Erscheinungen mit einer einzigen Flüssigkeit erklären; aber sie konnten ihre Ideen nicht gehörig entwickeln, weil sie die Zwischenwirkung einer intermediären Flüssigkeit vernachlässigten. Man kann nach diesen Begriffen auch auch wohl mit Lepinüs sagen, daß sich zwei der Electri-

cität beraubte Körper unter dem Gesichtspunkte der electricischen Phänomene abstoßen, zwar nicht unmittelbar, wie er es voraussetzte, aber durch die Wirkung des Fluidums der dazwischen liegenden Luftschicht. Uebrigens bemerke ich hier noch, daß jede von der allgemeinen Anziehungskraft verschiedene Wirkung auf eine merkbare Entfernung zwischen den Theilchen einer oder zwei besonderer Flüssigkeiten, wie sie HEPINUS und COULOMB annahmen, eben so wenig wahrscheinlich sey, als eine ähnliche Wirkung zwischen den Theilchen aller Körper, die COULOMB zu widerlegen gesucht hat; daß man also auf den Begriff der Wirkungen auf unmerkliche Entfernung kommen müsse, den einzigen, der die electricischen Phänomene mit den allgemeinen Grundsätzen der Physik in Verbindung zu bringen vermag. Dann hat man nun auch weiter keine zwei Flüssigkeiten mehr nöthig.

In der gegenwärtigen Untersuchung muß man daher, da die Annahme von zwei Flüssigkeiten den Erscheinungen nur eine doppelte Erklärung gäbe, durch eine doppelte auf dieselbe Art wirkende Ursache, nur eine einzige Flüssigkeit annehmen, um in die Erklärungen die nöthige Einfachheit zu bringen. Würden auch wirklich zwei Flüssigkeiten existiren, so würde das für diese Ansicht keinen Unterschied machen, weil das, was sich von einer sagen läßt, auch von der andern gilt.

§. 8.

Wir wollen nun sehen, was die electricische Ladung, als die Modification eines einzigen Fluidums betrachtet, und nach den Eigenschaften, die wir schon davon kennen, seyn könne.

Weil die Ladung alle Theilchen der Schicht afficirt, so ist sie davon eine chemische Modification. Nun kann aber eine Modification dieser Art nur in diesen zwei Dingen bestehen: entweder in der Verbindung und Trennung einer

absoluten Quantität einer Substanz, die vorher in dem Ladungssysteme *) nicht da war, oder darin zu existiren aufgehört; oder in der verschiedenen Anordnung einer Substanz, die in dem ganzen ladungsfähigen Körper existirt. Die erste dieser Voraussetzungen kann man hier nicht annehmen: denn 1) bei der Electricitätserregung durch Reibung, wo die beiden entgegengesetzten Electricitäten auf der reibenden und auf der geriebenen Oberfläche im Stande des ruhenden Ladungssystemes **) hervorgebracht werden, entstehen die entgegengesetzten und gleichen Electricitäten im Reibzeug und Leiter nur durch einfache Auswechselung, keineswegs aber durch das Hinzukommen einer absoluten Quantität einer von außen kommenden Substanz, oder durch Entziehung einer Substanz, die das System verläßt.

2) Durch die bloße Communication destruiert sich ein nicht ruhendes Ladungssystem nach der gewöhnlichen Art zu reden, oder, nach dem Vorigen, es löst sich in unendlich viele ruhende Ladungssysteme auf, folglich ohne daß von außen etwas hinzu-, oder von innen etwas hinwegkommt. Es bleibt also nur die zweite Voraussetzung annehmbar, daß nämlich die electricische Ladung nur in einer Ortsverrückung der in dem zu ladenden Körper enthaltenen Substanz,

*) Ich nenne teleostisches Ladungssystem die Vereinigung von zwei Oberflächen, die mit entgegengesetzten sich wechselseitig das Gleichgewicht haltenden Electricitäten begabt sind, und eines zwischenliegenden, nichtleitenden Körpers, in welchem, wenn ein solcher vorhanden ist, dann eine Ladung erfolgt. Ist kein solcher Körper vorhanden, liegen nämlich die beiden entgegengesetzten Electricitäten unmittelbar an einander, und sind sie also ruhend; so nenne ich gleichfalls diese beiden Electricitäten zusammengenommen das Ladungssystem, aber dann sage ich, daß es ruhend ist.

Avog.

**) Es ist eine bekannte Erfahrung, daß die Electricität des geriebenen Körpers nur erst in dem Augenblicke merkbar wird, als sein geriebener Theil aus der Berührung mit dem reibenden Körper tritt.

Avog.

oder in einer verschiedenen Anordnung dieser Substanz zwischen seinen kleinsten Theilen bestehen müsse. Diese Substanz nennen wir das electrische Fluidum.

Es fragt sich nun, auf welche Art eine solche Platzänderung einer Flüssigkeit in Bezug auf die Theile der Körper, welche das Ladungssystem ausmachen, Statt haben könne? dabei auf die Umstände, in denen dieses Phänomen Statt haben kann, und auf andere bekannte Thatsachen, Rücksicht genommen.

§. 9.

Wir müssen bei dieser Untersuchung um so mehr mit dem einfachsten Falle des Ladungssystems, jenem nämlich, wo die beiden Electricitäten im Stande der Ruhe sind, oder wo die beiden entgegengesetzt electrifirten Flächen unmittelbar auf einander liegen, den Anfang machen, als dieser Zustand, wie im Vorigen angedeutet worden, wirklich bei der Electricitätserregung durch Reibung Statt findet, mithin als die primitive Aenderung des natürlichen Zustandes, auf welche sich alle übrige electrische Erscheinungen beziehen, anzusehen ist, und als die Electricitäten in diesem Zustande doch immer in den innern Flächen der Belegungen eines jeden geladenen Körpers existiren, mithin die Elemente der eigentlich sogenannten Ladung werden, die man doch kennen muß, um das Wesen dieser Modification der Körper völlig aufzuklären.

Betrachtet man nun unter diesem Umstande das Ladungssystem, so ist es sogleich klar, daß, weil die inneren sich berührenden Flächen der zwei Körper nur allein eine Veränderung erleiden können, die Platzänderung des Fluidums nur in einer Uebertragung desselben von den kleinsten Theilen der Oberfläche des einen Körpers auf jene der Oberfläche des andern bestehen könne; und wir müssen, nach den vorher aufgestellten Thatsachen, annehmen, daß diese Uebertragung, worin auch immer ihre Ursache bestehet, oh-

ne irgend einen Widerstand geschehe, indem durch ihn nur ein Stand des Gleichgewichts statt des andern gesetzt wird, so daß das einmal aus seiner Stelle versetzte Fluidum, so lange die zwei Oberflächen in Berührung sind, gar keine Tendenz äußere, in seinen ersten Stand wieder zurückzukommen.

Hieraus müssen wir schließen, daß diese Uebertragung des Fluidums nicht durch eine gewöhnliche chemische Verbindung, indem die überwiegende Verwandtschaft der Theile des einen Körpers es jenen des andern entzöge, bewerkstelligt werde. Denn wäre dieses, so könnte sich diese Wirkung nicht bloß auf die Oberfläche beschränken, sondern sie müßte sich auch in die Masse des Körpers, dessen Theile eine größere Verwandtschaft zum Fluidum haben sollen, hinein erstrecken; überdem ließe sich nicht einsehen, warum dieser Körper im Verhältnisse dieser Verwandtschaft nicht schon im natürlichen Zustande mit diesem Fluidum verbunden seyn sollte; — endlich eben so wenig, warum bei der Trennung der beiden Flächen diese Superiorität der Verwandtschaft aufhören sollte, damit die Electricität von neuem möglich werde.

Es ist also hier eine chemische Verbindung von einer besondern Natur vorhanden, die, bisher unbekannt, ihre Rolle bei den electrischen Phänomenen spielt. Die Flüssigkeit afficirt nicht, wie bei der gewöhnlichen chemischen Verbindung, z. B. der Verbreitung des Wärmestoffs in den Körpern, jedes Theilchen des ganzen Körpers, sondern sie afficirt nur die eine der Hemisphären eines jeden Theilchens der zwei Oberflächen, die das System ausmachen, nämlich bloß die Hemisphären, die sich in beiden Flächen auf einander beziehen. Denn dieser Effect ist nur in der Berührung möglich (§. 2.); nun geschieht diese nur in den Oberflächen, d. h. an den einen Hemisphären der in der Oberfläche liegenden Theilchen: mithin geschieht nur bei diesen Hemisphären von der einen Seite die Trennung, von

der andern das Hinzukommen einer gewissen Menge der Flüssigkeit, deren Uebertragung die Electricität hervorbringt.

Die electrischen Phänomene führen uns also auf folgende chemische, zeither unbekannte, Thatsache: „Auf der einen Hemisphäre eines jeden kleinsten Theilchens irgend eines Körpers kann ein Uebermaaß einer feinen Substanz (Flüssigkeit), welche sich sonst zwischen den Theilchen, nach Verhältniß ihrer Verwandtschaft zu denselben, zu vertheilen strebt, vorhanden seyn, wenn diese Hemisphäre einer Oberfläche angehört, die in Berührung mit einer andern ist, von welcher jedes Theilchen auf der, der vorigen gegenüberstehenden, Hemisphäre einen (in Bezug auf die Quantität, die seine natürliche Verwandtschaft zu dem Fluidum erforderte) verhältnißmäßig gleichen Mangel derselben Substanz hat, dergestalt, daß die Gesammtmenge dieser Substanz zwischen den beiden Hemisphären dieselbe ist, welche ihre Verwandtschaften zusammengenommen in Bezug auf die andern umgebenden Theilchen erforderten.“

Man kann selbst bis auf einen gewissen Punkt den Grund davon einsehen, wie dieses Uebermaaß von der einen, und der gleiche Mangel von der andern Seite in diesen Umständen bestehen kann, ohne daß sich die natürliche Vertheilung wieder herzustellen strebe. Es läßt sich begreifen, daß das Uebermaaß der Flüssigkeit, welches mit der einen Hemisphäre auf Kosten der andern verbunden ist, doch auch noch die Verwandtschaft dieser letztern befriedigen könne, so lange die beiden Theilchen in Berührung bleiben. Diese chemische Verbindung hängt also nicht, wie die gewöhnliche, von einer bestimmten Quantität Materie ab, die zwischen den Theilchen eindringt, und ihre Entfernung von einander modificirt, sondern sie verrückt nur die Grenze der beiden Atmosphären der Theilchen, ohne dabei im Ganzen in der Substanz etwas zu vermehren oder zu vermindern.

§. 10.

Diese neue Art von Verbindung, die man die electrische nennen könnte, läßt sich bei jeder feinen Substanz oder Flüssigkeit annehmen, von der man die kleinsten Theilchen der sich berührenden Körper als die Basis betrachten kann, oder wovon jedes dieser Theilchen eine Atmosphäre um sich hat. Vielleicht wäre man, weil die Flüssigkeit, die diese Rolle in den electrischen Erscheinungen spielt, in allen Körpern verbreitet seyn muß, geneigt zu glauben, daß der Wärmestoff selbst durch diese neue Art von Verbindung diese Phänomene begründet, so wie er jene der Wärme durch die gewöhnliche chemische Verbindung hervorbringt: ich kann aber jetzt hierüber keine Meinung annehmen, und werde dieses Fluidum als eine besondere Flüssigkeit unter dem Namen: electrisches Fluidum, so lange betrachten, als man seine Identität mit dem Wärmestoffe nicht dargethan hat. Ich bemerke hier nur, daß diese Betrachtungen die Einheit des electrischen Fluidums, von der wir schon die Möglichkeit gezeigt haben, sehr wahrscheinlich machen: denn es wäre schwer zu begreifen, wie die Atmosphäre jedes in der Berührung befindlichen Theilchens in Betreff der einen der beiden Substanzen, aus denen sie bestünde, in der nämlichen Zeit vermehrt, und in Betreff der andern vermindert werden könnte, und das immer unter den nämlichen Umständen.

§. 11.

Durch Thatfachen geleitet sind wir nun auf etwas Bestimmtes über die Natur der Electricität gekommen, inwiefern man sie in einem ruhenden Ladungssysteme betrachtet. Sie besteht in einer Anhäufung des Fluidums an den Hemisphären der Theilchen, welche die eine der beiden electrifirten Oberflächen ausmachen, und in einer verhältnismäßigen Verminderung desselben an den Hemisphären, die jenen gegenüberliegen, und den Theilchen zugehör-

ren, die die zweite mit der ersten in Berührung befindliche Oberfläche ausmachen. Wir wollen nun sehen, wie sich die Phänomene der wahrnehmbaren Electricitäten von diesem Grundsatz aus erklären lassen.

Trennt man diese beiden electrisirten Oberflächen, so daß die Schicht einer fremden Materie zwischen sie tritt, so lehret die Erfahrung, daß, wenn diese Materie nicht leitender Natur ist, z. B. Luft, die Electricität sich in beiden Oberflächen erhalte, aber nun besondere Wirkungen äußere, die sich vorher nicht zeigten, und die eine Tendenz zur Zerstreung andeuten. Wir wollen nun sehen, was nach unserer Hypothese über die ruhenden Electricitäten sich in diesem Falle ereignen müsse.

Da nach dieser Trennung das Uebermaaß von Fluidum an den Hemisphären der einen Oberfläche durch den Mangel der gegenüberstehenden der andern nicht mehr an seiner Stelle gehalten wird; so sollte man glauben, daß das Gesetz der Verwandtschaft hier wieder eintreten, und das Uebermaaß von Fluidum auf der einen Oberfläche sich nach gewöhnlicher chemischer Verbindung den benachbarten Theilchen mittheilen, der Mangel auf der andern Fläche aber sich durch das Fluidum der benachbarten Körper ersetzen müßte; oder daß während der Trennung das Uebermaaß von Fluidum an der einen Oberfläche auf der andern, von der es getrennt worden war, zurückbliebe, und sich also Uebermaaß und Mangel von beiden Seiten einander aufhoben: wobei dann keine Electricität wahrgenommen werden könnte. Aber da es bei unserer Hypothese dem Uebermaasse, welches sich auf den Hemisphären der Oberfläche des einen Körpers befindet, gleichgültig ist, sich wirklich zu zerstreuen, oder seine Stelle durch einen correspondirenden Mangel neuer Theilchen der mit ihr in Berüh-

rung gebrachten fremden Materie zu behaupten *), (welches letztere wirklich dann eintreffen wird, wenn ein Theil des natürlichen Fluidums der Hemisphären in der Oberfläche dieser Materie ihren Platz zu verlassen vermag, um auf den entgegengesetzten Hemisphären der nämlichen Theilchen ein Uebermaaß hervorzubringen, und sofort mit den übrigen Schichten der Theilchen dieser zwischenliegenden Materie,) und da der Mangel auf der andern Oberfläche gleichfalls von seiner Seite bestehen kann, wenn ein gleiches Uebermaaß von Fluidum sich auf den Hemisphären der neuen anliegenden Theilchen anhäuft, um dem Mangel der ihnen entgegenstehenden das Gleichgewicht zu halten: so können wir annehmen, daß das Uebermaaß auf der einen der beiden Oberflächen wirklich nur ein Bestreben äußere, eine gleiche Menge von Fluidum von den neuen ihr entgegenstehenden Hemisphären auf die entgegengesetzten Hemisphären dieser nämlichen Theilchen zu treiben, so daß das dadurch in diesen bewirkte Uebermaaß in Betreff der folgenden Theilchen dasselbe thue, und sofort, bis man endlich **) auf die Hemisphären kommt, die mit der andern Oberfläche in Berührung sind, deren Mangel durch das Uebermaaß, das sich auf diese Hemisphären begiebt, eine Stütze finden, und dagegen auch eine für eben dieses Uebermaaß abgeben wird.

Ich sage, daß die zwei Electricitäten nur eine Tendenz hiezu äußern; unterdessen können wir nicht annehmen, daß hier selbst diese Tendenz befriedigt werden könne: denn wäre das, so bliebe die Electricität neutralisirt, wie vor-

*) Weil hier keine Kraft gedacht werden kann, die ihm eine größere Tendenz zu dem einen als zu dem andern geben könnte.

Pr.

**) Durch die zwischenliegende Luftschicht hindurch. Pr.

her *), und man hätte zwar mehrere Ladungssysteme statt des einen, aber alle im ruhenden Zustande, welches der Erfahrung zuwider ist. Es muß daher im Gegentheil ein Hinderniß vorhanden seyn, welches sich der Wirkung dieser Tendenz entgegensezt, und man kann hier wohl kein anderes auffinden, als die Unmöglichkeit, in der man das Fluidum von der einen Hemisphäre eines jeden Theilchens eines nichtleitenden Körpers annehmen muß, sich zwischen dieses Theilchen und die Seitentheilchen zu verbreiten, um auf der entgegengesetzten Hemisphäre des nämlichen Theilchens ein electrisches Uebermaaß zu bewirken.

Wenn also auch der Effect dieser Tendenz die Electricitäten auf den beiden Oberflächen nicht verhindern konnte, sich nach dem Gesetze der Verwandtschaft zu zerstreuen, so ist das ohne Zweifel nur ein anderer Effect zu thun vermagend, der so gut, wie der vorige, das Spiel der chemischen Verwandtschaft einstweilen aufhebt, aber indessen die Electricität in einen Zustand versetzt, dem sie sich mit einer gewissen Kraft zu entziehen sucht. In dieser Rücksicht können wir annehmen, daß die Art von Zusammendrückung, die durch ein Uebermaaß von Fluidum entsteht, welches auf der Hemisphäre eines Theilchens der Belegung **), die an der einen Hemisphäre eines Theilchens des geladenen Körpers anliegt, befindlich ist, daß, sage ich, diese Art von Druck auf die Atmosphäre dieses letztern

*) Denn bei der einen Oberfläche neutralisirt sich das Uebermaaß von Fluidum mit dem angemessenen Mangel in den Theilchen der anliegenden Luftschicht, so wie das der Mangel der andern Oberfläche mit dem Uebermaasse der anliegenden Luftfläche thut; so daß bei beiden Oberflächen hier wieder derselbe Zustand vorhanden ist, in dem sie vor der Trennung waren. Pr.

**) Electricisirte Oberflächen, die ein Ladungssystem ausmachen, und Belegungen eines geladenen Körpers, sind nach der oben gegebenen Bestimmung der Ladung gleichbedeutende Ausdrücke. Avog.

Theilchens, und daß das gleichzeitige Aufhören des natürlichen Druckes auf das Fluidum der andern Hemisphäre des nämlichen Theilchens, durch einen electricischen Mangel des Theilchens einer andern Belegung, die mit dieser Hemisphäre in Berührung wäre, bewirkt, die ganze Atmosphäre des Fluidums des dergestalt zwischen electricischem Uebermaaß und Mangel befindlichen Theilchens verrücken müsse, so daß nun diese Atmosphäre sich mehr nach der einen Seite des Theilchens als nach der andern begeben, daß sie sich decentriren wird, um auf der andern Seite dem Uebermaße des anliegenden Theilchens Platz zu machen, als wenn auf dieser Seite ein electricischer Mangel einträte, und um auf der andern Seite die Stelle einzunehmen, die ihr der Mangel des andern anliegenden Theilchens läßt, gerade so, wie es ein wirkliches Uebermaaß thun würde, das auf der mit diesem Theilchen in Berührung befindlichen Hemisphäre vorhanden wäre. Was von einem einzigen zwischen zwei, mit entgegengesetzten Electricitäten begabten, Hemisphären befindlichen Theilchens gesagt wird, wird auch eben so von einer Reihe mehrerer gleichfalls zwischen diesen beiden Hemisphären begriffener Theilchen gelten, folglich auch von einer Reihe von Schichten von Theilchen, die in dem nämlichen Falle sind, und welche die Dicke einer nichtleitenden geladenen Schicht ausmachen. Diese Excentricität aller Atmosphären des Fluidums der Theilchen des geladenen Körpers, durch welche eine Art von Uebermaaß von der einen, und eine Art von Mangel von der andern Seite bewirkt wird, macht also die electricische Ladung aus *). Begreiflich ist dieser Zustand für jede At-

*) Diese Erklärung widerspricht keineswegs der Bemerkung Hauy's und Anderer, daß bei einer geladenen, nicht isolirten Flasche oder Platte die eine Electricität stärker als die andere seyn müsse, und zwar daß sich die Größe der Differenz nach der Dicke des Glases richte. Es folgt ebenfalls aus dieser Ansicht, daß auf

mosphäre eines Theilchens ein erzwungener Zustand, dem Gesetze der Attraction zuwider, dem sie sich mit einer gewissen, von der größern oder geringern Excentricität, die selbst wieder von der mehr oder weniger in den Belegungen angehäuften Electricität abhängt, abhängigen Kraft zu entziehen sucht. Daher wird eine Tendenz dieser Electricitäten der Belegungen, sich zu zerstreuen, eintreten, die, bei gleicher Dichtigkeit derselben, um so stärker ist, als die Anzahl der in diesen Zustand durch jedes Theilchen der Belegungen versetzten Theilchen größer, oder als die Dicke des geladenen Körpers beträchtlicher ist. Dieses ist also die Ursache der electrischen Intensität, die im Stande der Berührung der zwei electrischen Oberflächen, oder im ruhenden Systeme, null war, weil damals noch nicht die Atmosphären des Fluidums verrückt waren.

jener Seite, wo die Spannung ist, auch mehr Electricität vorhanden seyn müsse; aber ich sage, daß dieser Ueberschuß nicht zum eigentlichen Ladungssysteme der Platte gehört: denn es ergibt sich selbst aus der gewöhnlichen Theorie, (da die Auseinanderziehung nach der Reinnigen zu weit führen würde, und es mir nur hier um die Widerlegung des Einwurfs zu thun ist), daß, da dieser Ueberschuß nur durch den Widerstand der Luft zurückgehalten wird, er sich nach der äußern Oberfläche der Belegung begeben müsse, wo dieser Widerstand vorhanden ist, und daß er da in der zwischen dieser Belegung und den umgebenden Körpern liegenden Luftschicht eine electrische Ladung hervorbringe, demnach in der Oberfläche eben dieser Körper eine entgegengesetzte Electricität erzeuge, welche hier der äußern Electricität eben dieser Belegung gleich seyn kann, da der Ueberschuß, der in derselben, um jene entgegengesetzte Electricitäten festzuhalten, vorhanden seyn müßte, hier durch die innere Electricität der nämlichen Belegung vorgestellt wird, welche zur Ladung der Platte oder der Flasche gehört, und sie selbst durch den Widerstand des Glases zurückgehalten wird, so wie die äußere durch den Widerstand der Luft. Der Ueberschuß an Electricität auf der einen Seite, gehört also dem Ladungssysteme an, welches sich zwischen dieser und den umgebenden Körpern gebildet hat, keineswegs aber dem Ladungssysteme der Platte selbst. A v o g.

§. 12.

Wir müssen nun sehen, auf welche Art der Ladungs-
zustand aufhöre, oder worin die Entladung bestehe.
Man kann sie auf zweierlei Art begreifen. Die eine wäre
die wechselseitige Vernichtung der zwei entgegengesetzten
und gleichen Electricitäten durch die Communication: denn
dann würde das Fluidum eines jeden Theilchens des gela-
denen Körpers, dessen absolute Quantität nicht wirklich ver-
ändert worden war, und das jetzt nicht mehr der Wirkung,
die es verrückte, ausgesetzt ist, auf seinen Platz zurückkom-
men, und der natürliche Zustand wäre wieder hergestellt.
Die andere Art besteht darin, daß die positive Electricität
der einen Belegung auf die Hemisphären in der Oberfläche
des geladenen Körpers, welchen sie bekleidet, übergeht,
und das natürliche Fluidum von der Oberfläche der Bele-
gung, die sie eben verläßt, treibt, um dort einen wirkli-
chen Mangel hervorzubringen, mit dem sie sich in den Zu-
stand der Ruhe versetzen könne, während dieses vertriebene
Fluidum auf der andern Belegung, (die im Mangel electrifit
war, und die im nämlichen Augenblicke diesen Mangel
der anliegenden Fläche des geladenen Körpers mittheilt),
ein Uebermaaß oder positive Electricität hervorbringt, um
ebenfalls mit der auf der Fläche des geladenen Körpers ent-
standenen negativen Electricität ein ruhendes System zu
bilden; das zur nämlichen Zeit die Art von Uebermaaß,
welches auf den untern Hemisphären (den geladenen Kör-
per in einer horizontalen Lage gedacht, die positiv electrifite
Belegung nach oben) der ersten Schicht des geladenen Kör-
pers vorhanden gewesen, und durch die Decentrirung der
Atmosphären der Theilchen verursacht worden war, auf
den anliegenden Hemisphären, nämlich jenen der obern Flä-
che der nächsten Schicht von Theilchen, ein wahres Ueber-
maaß hervorbringt, daher auf den Hemisphären, von de-
nen es kommt, einen wahren Mangel zurückläßt, mit dem
eben dieses Uebermaaß wieder ein ruhendes System bilden

wird, und so weiter für die übrigen Schichten; so daß die Electricitäten, die sich vorher einander nur durch die Decentrirung der Atmosphäre eines jeden Theilchens das Gleichgewicht hielten, nun sich unmittelbar in eben so viel ruhenden Ladungssystemen auf einander stützen, die nach unsern Grundsätzen, dem electricischen Gleichgewicht eben so gut Genüge thun, als die Gemeinschaft selbst *).

*) Ich will es versuchen, die Art dieses Vorganges oder dieser Entladungsart etwas deutlicher zu machen. Die Dicke einer nicht leitenden, zwischen zwei ungleichnamigen Electricitäten befindlichen, also geladenen Schicht bestehe aus drei hinter einander liegenden Theilchen a, b, c. An der einen Seite von a liege die positiv, an der andern von c die negativ electricisirte Fläche (Belegung): so besteht der Ladungszustand dieser Schicht in einer Decentrirung der Atmosphären des Fluidums ihrer Theile, so daß die Atmosphäre von c soviel über c hinaustritt, als jene von a sich nach b zu herangezogen hat. Es existirt hier also (die Schichten in horizontaler Lage genommen) an der obern Seite von a, oder auf der obern Fläche der obersten Schicht, eine Art von Mangel, und auf der untern Seite von c, oder auf der untern Fläche der untern Schicht, eine Art von Uebermaaß; eben so ist diese Art von Uebermaaß auf der untern Seite von b, und auf der obern diese Art von Mangel vorhanden (kein wahrer; weil er nur, wie die Art von Uebermaaß, durch die electricische Spannung hervorgebracht ist, und sich hier nicht Mangel und Uebermaaß wechselseitig auf einander stützen). Nun werde zwischen beiden Belegungen eine Gemeinschaft errichtet: so wird in diesem Augenblicke durch die Entladung die Electricität der Belegung zur Electricität der Fläche des geladenen Körpers werden, an welcher sie liegt, oder das Uebermaaß geht von der positiven Belegung auf die gegenüberstehende (untere) Hemisphäre von a, und treibt dadurch das natürliche Fluidum aus der Belegung, die es so eben verlassen hat, wodurch in dieser ein Mangel entsteht, mit dem es sich in den Stand der Ruhe setzt (5). Das vertriebene Fluidum geht durch die Communication zur negativen Belegung über, und erzeugt in eben dieser ein Uebermaaß, welches sich mit dem eben dadurch entstandenen Mangel in der untern Hemisphäre von c in den Stand der Ruhe setzt. Die vorher auf dieser untern Hemisphäre von c durch die Decentrirung verursachte Art von Uebermaaß tritt nun auf die obere Hemisphäre von

Die Erfahrung zeigt uns, daß die Entladung auf diese zweite Art geschehe (5.). Wir können nach unsern Grundsätzen davon den Grund angeben, und ich muß eben darum zugleich einen andern Punkt untersuchen, der diese Theorie vervollständigen wird. Mag eine oder die andere von den besagten zwei Wirkungen der Entladung wirklich Statt finden; so muß nothwendigerweise eine Quantität des Fluidums, jener gleich, welche die Electricität der einen Belegung ausmachte, von dieser Belegung zur andern übergehen. Es fragt sich nun, durch welches Mittel dieser Uebergang geschehen könne, oder, weil er immer durch Dazwischenkunft eines Leiters Statt hat, auf welche Art diese Uebertragung der Flüssigkeit durch einen Leiter hindurch vor sich gehe?

Würde

c, und constituirt dort ein wirkliches Uebermaaß, während diese Hemisphäre den vorher auf ihr befindlichen Mangel der untern Hemisphäre von b mittheilt, mit welchem sich nun das Uebermaaß der Hemisphäre von c in den Stand der Ruhe setzt. Eben so verursacht die vorher durch die Decentrirung auf der untern Hemisphäre von b vorhanden gewesene Art von Uebermaaß, nun ein wahres Uebermaaß auf der obern Hemisphäre von b oder auf der obern Fläche der nächsten Schicht, welches sich mit dem auf der untern Hemisphäre von a befindlichen Mangel in dem Stand der Ruhe setzt. Es wird also hier durch die Entladung keine der vorhandenen Electricitäten aufgehoben sondern sie werden nur durch die Uebertragung des Fluidums von der positiven zur negativen Belegung aus dem Zustande der Spannung, in den sie durch die Decentrirung der Atmosphären der Theilchen gekommen waren, in den Stand der Ruhe versetzt, bei welchem keine Electricität wahrnehmbar ist. So sind hier in diesem Beispiele für die drei Theilchen nach der Entladung 4 ruhende Ladungssysteme oder Paare von ruhenden Electricitäten eingetreten, so wie überhaupt, wenn man den geladenen Körper in n Schichten getheilt annimmt, nach der Entladung $n + 1$ Paare ruhender Electricitäten vorhanden seyn werden.

W.

Würde man vorausſetzen, daß der Durchſchnitt des leitenden Körpers, der die Communication bewirkt, in ſeiner ganzen Ausdehnung einer jeden der Flächen des geladenen Körpers oder der Belegungen gleich wäre; ſo hätte man nur auf dieſen Körper jene Art der Uebertragung des Fluidums anzuwenden, zu welcher wir der Electricität nur eine primitive Tendenz in dem geladenen Körper ſelbſt zuſchrieben haben (11. §.). Nämlich nach dieſer Hypotheſe wird die Electricität der poſitiv electricirten Belegung *), ſtatt auch nur durch die erſte Schicht der Belegung zu gehen, nur auf ſeiner Oberfläche ein ruhendes System herſtellen, indem ſie das natürliche Fluidum der Oberfläche der Belegung jene Schichte durchdringen läßt, wo denn nun dieſe Electricität, indem ſie ſich auf den Mangel, der dadurch auf dieſer Oberfläche gebildet wurde, ſtützt, der Oberfläche des geladenen Körpers zugehören muß, welcher ſie vorher angelegt war. Das von der Oberfläche der Belegung vertriebene Fluidum wird auf die entgegengesetzten Hemisphären der Theilchen, aus denen ſie beſteht, übergehen, um dort ein anderes Uebermaaß oder poſitive Electricität hervorzubringen, die ſich gegen den Mangel ſtützt, den ein ähnlicher Uebergang in den Theilchen der nebenliegenden Schicht verursacht, und ſo weiter, bis an die innere Oberfläche der zweiten Belegung **). Das Uebermaaß, welches dieſe durch dieſe Ordnung der Dinge erhält, wird ſich auf den Mangel ſtützen, der vor der Entladung auf dieſer nämlich Oberfläche war, und der im Augenblicke der Entladung auf die Oberfläche des geladenen Körpers, an welcher die Belegung liegt, übergehen wird, wie

*) Hier iſt die Belegung eigentlich die Durchſchnitts-Oberfläche des Leiters, welche an der Fläche des geladenen Körpers liegt, und mit ihr gleich groß iſt. Pr.

**) Das heißt, bis an die jenseitige, der Fläche des geladenen Körpers anliegende, Oberfläche des Leiters, der die Communication bewerkſtelligt. Pr.

wir das von der positiven Electricität der andern Belegung gesehen haben. In der That ist es, wie schon oben gesagt, dem Uebermaaße des Fluidums an den Hemisphären der Theilchen der Oberfläche eines Körpers gleichgültig, sich wirklich zu zerstreuen, oder sich nur auf einen correspondirenden Mangel anderer in der Berührung mit jener befindlichen Theilchen zu stützen: man muß also annehmen, die Electricität müsse sich dieses letztern mehr unmittelbaren Mittels, wenn es Statt haben kann, bedienen, weil dabei der Ladungszustand des nichtleitenden Körpers, wie wir gesehen haben, durch die neue Disposition der Electricitäten der Belegungen, die daher entsteht, aufhören kann.

Ist hingegen der Durchschnitt des leitenden, die Communication bewirkenden Körpers viel kleiner, als es die Flächen der Belegungen sind, wie das gewöhnlich der Fall ist; dann muß man, da eine kleine Anzahl von Theilchen auf ihre Hemisphären kein unbegrenztes Uebermaaß von Fluidum nehmen kann, annehmen, daß die Communication sich nicht mehr auf die erwähnte Art bewerkstelligen, ausgenommen an jenen Orten, wo der Durchschnitt des leitenden Körpers noch groß genug dazu ist; und daß hier auch ein Durchgang von Fluidum durch mehrere Schichten nach einander in allen Orten, wo das nothwendig wird, Statt finde. Aber man sieht wohl, daß dieses nicht die Belegungen selbst treffen könne, und daß folglich, in Betreff ihrer, die Entladung auf die vorhin angezeigte Weise erfolgen müsse: — und so erklären unsre Grundsätze das, was uns in dieser Hinsicht die Erfahrung lehrt.

Uebrigens wird man bemerken, daß selbst die erste Art, die Uebertragung des Fluidums durch einen leitenden Körper begreiflich zu machen, schon voraussetzt, daß der Uebergang einer gewissen Portion von Fluidum von einer Hemisphäre jedes Theilchens dieser Art Körper auf die andere frei vor sich gehen könne, statt daß wir oben annehmen

mußten, dieser Uebergang könne bei einem nichtleitenden ladungsfähigen Körper nicht Statt haben. Wirklich kann dieser Uebergang nicht vor sich gehen, ohne daß man sich eine augenblickliche Trennung der Theilchen denke, welcher wahrscheinlich nicht alle Substanzen fähig sind. Hierin bestünde also der primitive Unterschied zwischen den leitenden und nichtleitenden Körpern in Bezug auf Electricität: denn wenn einmal das Fluidum sich einen Durchgang von einer Hemisphäre der Theilchen eines Körpers zur andern zu verschaffen vermag, nämlich durch jede Schicht von Theilchen; so kann es eben sowohl auch mehrere Schichten nach einander durchdringen, wenn eine dasselbe dahin ziehende Ursache vorhanden ist.

§. 13.

Diese Ideen scheinen mir von allen den Umständen der electricischen Ladungen und Entladungen, die ich im Vorigen berührte, die Gründe zu erläutern. Zwar nöthigen sie uns, einige neue chemische Thatsachen anzunehmen; aber diese Thatsachen sind an sich selbst wahrscheinlich, und es war wohl auch aus andern Gründen nothwendig, daß Phänomene, die wirklich chemisch sind, (denn ich glaube, daß man diese Eigenschaft den electricischen Phänomenen, nach dem, was im Verlaufe dieser Abhandlung vorgekommen ist, nicht wird absprechen können), und die sich unterschieden von andern uns bekannten chemischen Erscheinungen so weit entfernten, von einem bisher noch unbeachteten chemischen Princip abhängen mußten.

4.

Einige Bemerkungen

zu

Herrn Avogadro's Abhandlung

über

die Natur des electricischen Ladungszustandes.

Von

Joh. Jos. Prectl in Brünn.

I. Uebersicht der Hauptsätze in Avogadro's Theorie;
mit Bemerkungen.

Avogadro's Ansichten über die Natur der electricischen Ladung und Entladung scheinen mir auf die Natur der Electricität überhaupt so viel Licht zu werfen, und die Bemühungen in diesem Fache zu einem neuen wichtigen Schritte so vorzubereiten; daß ich es nicht für überflüssig halte, wenn ich der vorstehenden Abhandlung diese Bemerkungen hinzufüge. Noch ist keine auch nur einigermaßen befriedigende Erklärung der Natur der electricischen Erscheinungen vorhanden; die Theorieen der Electricität sind beschreibend, und bekümmern sich um das Wesen der Erscheinung nicht, nur um diese selbst. Dadurch stehen dann die Grundsätze der Electricitätslehre von allen übrigen Principien der Physik isolirt, und darum scheint eben so das doch allgemein

verbreitete, folglich (des Natur-Oekonomie nach) mit einer wesentlichen Function begabte electriche Fluidum kaum zu etwas mehr vorhanden zu seyn, als sich in den physikalischen Kabinetten brauchen zu lassen *), oder ein Paar Meteore, und hier größtentheils auch nur außerwesentlich zu begleiten. Offenbar wird also hier schon ein großer Schritt gemacht werden, wenn Untersuchungen über die Natur der Electricität mit größter Wahrscheinlichkeit die Einheit des electriche Fluidums begründen, und die symmer'sche, den Vorgang, der Erscheinungen wohl gut beschreibende, aber nicht erklärende, mit der Einfachheit der Natur im Widerspruche stehende Hypothese überflüssig gemacht, und dabei die electriche Erscheinungen mit den übrigen in der Natur vorläufig doch einigermaßen in Verbindung gebracht werden.

Um die Leser in den Stand zu setzen, die vorstehende Abhandlung in ihrem Wesen leichter zu übersehen, will ich kurz die Hauptresultate derselben zusammenfassen.

1) „Wenn zwei mit entgegengesetzten Electricitäten versehene Flächen unmittelbar auf einander liegen, so befinden sich diese Electricitäten, ohne in einander überzugehen oder sich aufzuheben, im Stande der Ruhe, oder das Uebermaaß des electriche Fluidums auf den Hemisphären der Theilchen, aus welchen die eine Oberfläche besteht, findet in dem Mangel der gegenüberstehenden Hemisphären der andern Oberfläche eben so seinen Platz, oder das Gleichgewicht wird eben so befriedigt, als wenn der der zweiten Oberfläche fehlende Theil des Fluidums auf Kosten des gegenseitigen Uebermaaßes wieder wäre mit ihr in Verbins

*) Die neuesten Versuche Davy's zeigen freilich, welches ein unentbehrliches Werkzeug die electriche Säule in der chemischen Werkstatt sey; aber nicht so klar ist die Folgerung aus denselben, der Electricität eine wichtige Rolle unter den Naturkräften zuzuthellen. *B. Journal für d. Chemie, Physik etc. V. B. 1. H. S. 56.*

II. Erklärung der mechanischen und chemischen Wirkungen der Electricität nach dieser Theorie.

Nach dieser Theorie lassen sich alle jene Erscheinungen, zu deren Erklärung eine Einsicht in die Natur der Electricität nöthig ist, also die mechanischen und chemischen Wirkungen der Electricität sehr leicht begreifen. Die Größe der Decentrirung der Atmosphären der Theilchen der nichtleitenden geladenen Schicht hängt von der Menge des auf der positiven Fläche befindlichen Fluidums oder dessen Druck ab. Es läßt sich denken, daß dieser Druck so stark werden könne, daß die Kraft, mit welcher die decentrirten Hemisphären von ihren Mittelpunkten zurückgehalten werden, und womit sie sammt und sonders jenem Drucke entgegenwirken, endlich überwogen, und nun ein augenblicklicher Uebergang von einer Hemisphäre zur andern erzwungen werde. Unmittelbar nach dem Uebergange wird der vorige Ladungszustand eintreten, bis der Druck des positiven Fluidums durch die fortwährende Mittheilung von außen wieder so stark wird, daß ein neuer Uebergang erfolgt, u. s. f. Dieses wäre dann der Vorgang bei dem Ueberschlagen von Funken durch eine Luftschicht, überhaupt durch einen nicht- oder schlechtleitenden Körper. Da aber während des augenblicklichen Uebergangs, welcher eigentlich nur eine Folge mechanischer Gesetze ist, die Anziehungskräfte der Theilchen auf jene Atmosphären nach Verhältniß der Größe der äußeren Kraft mehr oder weniger zu wirken aufhören, (weil das Fluidum derselben in diesem Augenblicke einer äußern stärkern Kraft nachgiebt); oder welches dasselbe ist, da die Kraft, mit welcher das Fluidum die Theilchen des Körpers von einander entfernt hält, vermindert, die Anziehung dieser selbst daher unter einander thätiger wird: so wird im Augenblicke des Uebergangs eine augenblickliche Näherung der Theile des Körpers, eine Compression, eine größere Dichtigkeit desselben, bewirkt. Ist der Körper eine elasti-

Fluidums umgeben zu denken, in dynamischer Hinsicht statthaft, eigentlich also nur eine Construction der dynamischen Erklärung sey, leidet keinen Zweifel. Denn ob man gleich die Materie überhaupt nur als die Erscheinung der beiden ursprünglichen Kräfte ansehen, und ihre Theilchen, in wiefern sie den Raum stetig erfüllt, nur in unendlich kleiner Entfernung von einander annehmen muß: so muß doch die Luft als ein Körper betrachtet werden, zwischen dessen Theilchen eine feine Flüssigkeit (der Wärmestoff, die electriche Materie) eingedrungen ist, und sie vermöge ihrer Dehnkraft in wirklicher Entfernung von einander hält. Bei dieser Disposition der Lufttheile, und der, wenn gleich geringeren Anziehungskraft der Theilchen auf das Fluidum, sind dann alle Theilchen als mit Sphären des feinen Fluidums umgeben anzusehen, deren Mittelpunkt sie sind. Da sich die Luft bei den electricchen Erscheinungen eben so verhält, wie die übrigen nichtleitenden Körper, so muß man daher diese Disposition der kleinsten Theile, in Bezug auf das zwischen sie eingedrungene Fluidum, auch für diese gelten lassen *).

*) Die dynamische Ansicht ist in der Physik ohne Zweifel die einzig zulässliche: aber sie darf dadurch, daß man jene Grundkräfte, durch welche die Materie überhaupt erscheint, auch auf die Formation der, wenn gleich sehr homogen scheinenden, Körper (Aggregate sehr mannichfaltiger, durch unendliche Variationen des Verhältnisses der ursprünglichen Kräfte geformter Theilchen) unbedingt anwendet, nicht mißbraucht werden. Ich will dafür ein Beispiel wählen. Es enthält gar nichts Widersprechendes, ja der Verstand sieht sehr leicht davon die Möglichkeit ein, daß das Universum, von dem unser Weltssystem ein kleinstes Theilchen (als etwas in sich vollendetes) ausmacht, als ein Körper betrachtet werden könne, welchen ein Wesen, dessen Raumform gegen die unsrige unendlich groß wäre, für dessen Erkenntnisvermögen folglich Lücken von ein Paar Millionen Meilen so gut verschwinden, wie für uns die Zwischenräume des Goldes, etwa auf dieselbe Art erkennen würde, wie wir einen der unsrigen. Und doch würde bei einem solchen für

Im völlig leeren Raume findet gar kein Licht Statt, weil kein compressionsfähiger, Licht entbindender, Körper vorhanden, überhaupt in diesem Raume gar keine electricische Ladung möglich ist. Die Luft allein ist das natürliche Behälter, unter dem uns die Electricität überhaupt erkennbar wird.

Unmittelbar nach dem (scheinbaren) Ueberschlagen des Funkens treten die vorigen Verhältnisse der Anziehungskräfte wieder ein, und die Entfernung der Theilchen stellt sich wieder augenblicklich her, oder welches dasselbe ist, die spezifische Wärme des Körpers kehrt wieder auf denselben Grad zurück. Es ist hier ganz derselbe Vorgang, wie bei dem Leuchten der aus der Windbüchse strömenden comprimierten Luft: im Augenblicke, als sie aus der Röhre fährt, nimmt sie ihre vorige Ausdehnung wieder an, und bindet dadurch die gehörige Menge Wärmestoff, die strahlend aus den umgebenden Luftschichten in sie übertritt. Es ist daher sehr deutlich, daß durch Electriciren mit Funkenschlagen keine wahrnehmbare Wärme erzeugt werden könne. Der gewöhnliche electricische Funke besteht also aus dem Lichte, das durch die von der Electricität bewirkte Compression aus der Luft tritt, und augenblicklich darnach wieder in sie zurückkehrt. Durch diese durch abwechselnde Compression

selbst, welcher von den einen Theilchen des Körpers zu den andern geschieht. Wenn auch wirklich der Wärmestoff aus dem Wasser selbst kam; so wurde dieser augenblickliche Mangel durch Ueberströmen von Wärmestoff aus den nächstliegenden Wassertheilchen so schnell und augenblicklich ersetzt, daß das Thermometer jenen augenblicklichen Mangel so wenig anzeigen konnte, als diesen augenblicklichen Uebergang. Es ist hier derselbe Fall, wie in der vormals zur Sprache gekommenen Wärmeentbindung durch den Schall, die ebenfalls nicht thermometrisch erkennbar ist, da die Wärme, beim Schalle durch die Compression der Lufttheile erzeugt, augenblicklich wieder durch ihre darauf folgende Dilatation gebunden wird.

starkkraft des electrischen Fluidums und der verhältnißmäßig geringen Attraction der Theile des Körpers auf dasselbe, auf der einen Seite des Theilchens ein wirklicher Mangel vorhanden seyn könne, während auf der andern ein Uebermaaß befindlich sey. Wenn also die beiden Platten in Nr. 1. getrennt werden, so ist gar kein Grund vorhanden, warum das Uebermaaß auf den Hemisphären der einen Fläche an die Hemisphären der gegenüberstehenden Luftfläche, und auf der andern Seite das Fluidum von den Hemisphären in der Luftschicht zu den Hemisphären in der negativen Fläche übergehen solle.

4) „Wenn nun aber solchergestalt der einen Fläche einer nichtleitenden Schicht electrisches Fluidum zugeführt, und der andern entzogen wird: so wird der Ueberfluß von der einen Seite auf die gegenüberstehende Hemisphäre einen Druck äußern, so wie diese des gegenseitigen Mangels wegen denselben nachzugeben sucht. Da aber das Fluidum von der einen Hemisphäre nicht zur andern übergehen, und hier ein Uebermaaß bewirken kann, so muß sich die ganze Atmosphäre decentriren, damit ein Gleichgewicht der Kräfte eintrete. In dieser Decentrirung besteht die Ladung. In diesem erzwungenen Zustande befindet sich auf den Hemisphären der positiven Fläche eine Art von Uebermaaß, auf jenen der negativen eine Art von Mangel des electrischen Fluidums.“ (§. 11. e. d.)

5) Bei der Entladung geht die Electricität der positiven Fläche zu der negativen über; dadurch kommen nun immer je zwischen zwei Schichten des Körpers Uebermaaß und Mangel an electrischem Fluidum in den Theilchen ihrer Flächen auf einander, nach Nr. 1., und es entstehen lauter Paare ruhender Electricitäten. (§. 12. e. d.)

6) „Höchst wahrscheinlich besteht der Unterschied zwischen Leitern und Nichtleitern darin, daß bei ersteren das electrische Fluidum von einer Hemisphäre des Theilchens auf die andere treten kann, aber nicht bei letzteren.“

der Theilchen, und zwar im verkehrten Verhältnisse der Würfel ihrer unendlich kleinen Entfernungen von einander vergrößert. Mit der Größe des Druckes wächst also die Repulsivkraft in einem sehr starken Verhältnisse, während sich die Anziehungskraft nicht ändert: im Augenblicke der Nachlassung des Druckes wirkt also die Repulsivkraft mit dieser vergrößerten Stärke, demnach im ersten Augenblicke über die Sphäre der Anziehungskraft hinaus, wodurch eine gänzliche Trennung der Theile entsteht, wenn, nach Verhältniß der Größe des Druckes oder der erhöhten Repulsivkraft, der Zusammenhang der Theilchen völlig überwunden wird, wo er sich dann in Gas verwandelt. Afficirt diese Trennung nicht alle kleinsten Theile, sondern vermöge der Ungleichartigkeit des Körpers nur einzelne kleinste Stücke desselben, so ändert sich sein Aggregatzustand; er wird getrennt, zerstäubt. Ist diese Trennung aber nicht geschehen, so bleibt noch die Gegenwirkung der Anziehungskraft, und der Körper kehrt nach einigen Oscillationen seiner Theile wieder in das vorige Gleichgewicht seiner ursprünglichen Kräfte zurück. So dehnt sich die comprimirt Luft im Augenblicke der Entfernung des Druckes in einen größeren Raum aus, als jener war, den sie vor der Zusammendrückung angenommen hatte, und kehrt erst nach einigen Oscillationen in diesen zurück: so auch bei den übrigen elastischen Körpern. Eben hierin liegt nun auch der Grund, warum der Entladungsschlag mit Wasser gefüllte Flaschen zu zersprengen vermag.

Bei den leitenden Körpern geht zwar das electrische Fluidum von der einen Hemisphäre eines Theilchens frei zu der andern über: wenn aber die Durchschnittsfläche dieses Körpers gegen die Menge des durchzuleitenden electrischen Fluidums unverhältnißmäßig klein ist, mithin dieser Uebergang nicht so plöglich und frei vor sich gehen kann, also von der einen Seite ein Druck vorhanden ist, so müssen in diesem leitenden Körper, so viel er deren fähig ist, dieselben

Wirkungen hervorgebracht werden, als in den nichtleitenden der Fall ist. Bei gleicher Electricitätsstärke muß sich also die Wahrnehmbarkeit dieser Wirkungen nach der Dünne des leitenden Körpers, z. B. des Metalldrahtes richten: daher giebt die Länge, welche durch den Entladungsschlag von einem bestimmten Drahte geschmolzen wird, ein Maas zur Beurtheilung seiner Stärke, wenn die vergleichenden Versuche (abgesehen von den verschiedenen auf die Electricität einfließenden Umständen) bei denselben Barometer- und Thermometerstände angestellt werden.

Ueberhaupt besteht also die Wirkung des electricischen Ueberganges durch einen Funken in den Körper, auf deren Erkenntniß uns diese Theorie führt, darin, daß durch denselben augenblicklich eine Trennung der kleinsten Theile des Körpers hervorgebracht wird, welche mancherlei chemische Aenderungen zu bewirken vermögend wäre, wenn nicht selbst wieder in den meisten Fällen durch die unmittelbar und augenblicklich darauf folgende Herstellung des Körpers durch die neu eingetretene Wirkung der Anziehungskraft seiner Theile auf einander das Eintreten jener Aenderungen verhindert würde. Nur in dem Falle, wenn der Zufluß der Electricität so stark und ununterbrochen wäre, daß ihre Stärke selbst die Zurückwirkung der Gesamtkraft der concentrirten Atmosphären überwöge, daß also ein ununterbrochenes Ueberschlagen von Funken eine bemerkbare Zeit hindurch Statt fände; nur in diesem Falle würde die Cohäsion der kleinsten oder kleineren Theile des Körpers gänzlich aufgehoben, wie durch den Entladungsschlag einer starken electricischen Batterie geschieht.

In der Betrachtung dieses electricischen Ueberganges ist bisher nur dessen Linearwirkung im Körper von der positiven zur negativen Belegung betrachtet oder angenommen worden, daß der electricische Druck auf der einen Seite nur auf die Hemisphäre eines einzigen der kleinsten Theile Statt finde, weil dann dieser Vorgang auch jener der ganzen

Fläche ist. Allein in anderer Beziehung ist es, da die Atmosphären der Theilchen selbst (als continuirliches Fluidum) einander berühren und mit einander in Wechselwirkung stehen, folglich auch vermöge der Verbindung, die zwischen ihnen Statt findet, dem äußern Drucke entgegenwirken, deutlich, daß, wenn der Druck des electricischen Fluidums von der einen Seite nicht auf einen Punkt, wie vorher, sondern auf einen Theil der Fläche geschieht, diesem Drucke nun eine größere Kraft entgegenwirke, als die Summe der Kräfte der diesen Theil der Fläche ausmachenden Theilchen.

Bei Decentrirung der Atmosphäre eines einzigen Theilchens (abgesehen von den anliegenden, in deren Wirkungskreis es ist) ist die Gegenwirkung gegen den äußeren Druck durch die Anziehungskraft dieses Theilchens auf seine Atmosphäre begründet; und die Decentrirung geht vor sich, sobald die äußere Kraft diese Anziehungskraft überwiegt. Geschieht aber der Druck auf eine Fläche, so tritt zu dieser Gegenwirkung noch die Anziehungskraft aller benachbarten Theilchen und ihrer Atmosphären, welche die Atmosphäre des vorigen in ihrem Wirkungskreise zurückzuhalten streben. Diese Vergrößerung der Gegenwirkung kann begreiflich sehr beträchtlich seyn. Betrachtet man also einen Körper, der sich in einen Punkt endigt, und er erhält eine electricische Spannung; so vermag diese gleichfalls nur auf einen Punkt in der Luft oder auf eine Linie zu wirken: es findet also hier ein weit leichterem Uebergang des electricischen Fluidums Statt, als bei Flächen, die auf den Luftkörper wirken. Bei Spizen wird also auch bei einem Grade der Electricität schon eine Entladung vor sich gehen, bei welchem sie bei Flächen (zugerundeten Körpern) unmöglich ist.

Hierin liegt der Grund der einsaugenden und ausströmenden Gewalt der Spizen: nähert man dem Körper mit electricischer Ladung die Spitze, so findet sich die Linie in der Luft von dieser Spitze bis zum Conductor im Zustande der
Ladung,

Ladung, und bei der geringen Gegenwirkung der Decentrirung der Theile findet nun sehr leicht ein Uebergang Statt.

Man erklärt die Gewalt der Spizen gewöhnlich damit, daß die Spitze das Gleichgewicht zwischen der Tendenz der Electricität, sich zu zerstreuen, und dem Widerstande der Luft nur in einem Punkte des Conductors aufhebe, auf welchen ihre ganze Wirksamkeit gerichtet sey. Allein dabei läßt sich keineswegs einsehen, warum eine dem Conductor entgegengesetzte Fläche, die vermöge ihres entgegengesetzten electrischen Zustandes ebenfalls und in demselben Grade die Tendenz der Electricität, den Conductor zu verlassen, vermehrt, während der Widerstand der Luft gleich bleibt, nicht auch dieselben Erscheinungen hervorbringe. Der Widerstand der Luft ist auf einen Punkt des Conductors von derselben Intensität, als auf die ganze Fläche desselben.

Die Wirkung der Electricität auf Punkte unterscheidet sich also von jener auf Flächen in chemischer Rücksicht wesentlich. Findet die electrische Ladung in bemerkbar großen Flächen Statt: so kann die Entladung nicht eher vor sich gehen, bis die Gegenwirkung aller Theile des Luftkörpers, dessen Basis die electrisirte Fläche ist, überwunden ist; und dieses kann nur durch Funken geschehen, die höchstens bei sehr starker Electricität in sehr kleinen Zeittheilchen, aber doch unterbrochen auf einander folgen. Ist aber die Ladung in einem Punkte, so bezieht sich die Wirkung der Electricität nur auf die Theilchen des Körpers, die nach einander in einer Linie liegen, und deren Gegenwirkung in Vergleich mit der vorigen sehr gering ist. Auch bei geringerem Zustusse von Electricität wird also aus dem Punkte ein unausgesetzter Druck des electrischen Fluidums auf jene Linie, und ein solcher Uebergang Statt finden; und das ist es eben, wodurch sich die Wirkung der Spizen so sehr von jenen der Flächen unterscheidet. Denn sobald zwischen zwei auf einander folgenden Uebergängen des electrischen Fluidums

durch die geladene Linie keine Zeitgröße mehr vorhanden ist: so wird hier die Wirkung der den Körper constituirenden Kräfte, welche die Wirkung des electricischen Ueberganges in den Theilchen aufzuheben streben, selbst aufgehoben; dadurch wird die im ersten Augenblicke durch die Electricität bewirkte Trennung der Theile des Körpers auf eine bemerkbare Zeit fortgesetzt, und bei dieser gewaltsam durch dieselbe erzwungenen Trennung, die nach der Intensität der Electricität selbst mehr oder weniger groß ist, werden alle chemischen Aenderungen der Körper durch Electricität bewirkt.

Die Wirkung der Electricität durch Spitzen ist, wie die Gleichheit ihrer Wirkungen zeigt, keine andere als die galvanische. Eigentlich sollten freilich, um (auch bei geringern Electricitäten) den vollkommenen Effect zu erhalten, der vorgelegten Theorie nach, diese Spitzen in einem Punkte endigen; wenn anders die Fläche des unvollkommen zugespitzten Körpers, oder die vermöge derselben entstehende Vergrößerung der Rückwirkung der afficirten Theilchen nicht gegen die Stärke des electricischen Stromes selbst verschwindet, wo dann z. B. bei einer sehr großen Electricitätsmaschine ein stumpfer Draht eben so wirken wird, als bei einer sehr kleinen die feinste Spitze; worin auch der Grund liegt, daß bei der electricischen Säule die stumpfen Enden gleichfalls wirken*). Das beste Mittel, die feinsten Spitzen zu erhalten, ist ohne Zweifel dasjenige, ein dickglasirtes Haarröhrchen mit einer Goldauflösung zu füllen, die Flüssigkeit über gelindem Feuer verdampfen zu lassen, und dann das Röhrchen über der Schmelzlampe so weit als möglich auszuziehen.

*) Aehnliche Folgerungen aus andern Gründen sehe man in Winter's Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur. S. 417 ff. Pr.

Die durch die Spitzenelectricität bewirkte Trennung (eigentlich Auseinanderhaltung) der Theile des Körpers ist von einer gleich großen, welche durch den nöthigen Grad der Temperaturerhöhung bewirkt wird, verschieden. Denn hier ist durch die Dehnkraft des in und zwischen die Theilchen eingedrungenen Wärmestoffs ihre Anziehungskraft zu einander modificirt, und die Theilchen haben keine Tendenz, näher zu einander zu treten, so lange diese Dehnkraft selbst dieselbe bleibt, da der eingedrungene Wärmestoff einen Theil der Anziehungskraft der Theilchen des Körpers, die sie vorher gegen einander ausübten, nun selbst befriedigt. Bei sehr hohen Temperaturen wird aber endlich diese Dehnkraft so stark, daß sie jene Anziehungskraft selbst eben so gut aufzuheben strebt, als es hier die Electricität thut. Die Entfernung der Theilchen wächst stärker durch die vermehrte Dehnkraft des Wärmestoffs, als die Masse eben dieses, welche nun nicht mehr, wie vorher, verhältnißmäßig einen Theil der Anziehungskraft der Theilchen befriedigen kann. Daher tritt jetzt eine größere Tendenz derselben, sich wieder zu nähern, oder jener Dehnkraft entgegen zu wirken, ein, als das verhältnißmäßig bei geringeren Temperaturen Statt finden konnte: also auch nur bei diesen höheren Temperaturen kann die erfolgte Trennung der Theilchen dieselben Wirkungen erzeugen, als jene durch Electricität bewirkte. Die Entfernung der Theilchen, von einander durch Electricität bewirkt, ist daher viel kleiner, als jene durch Temperaturerhöhung bewirkte, wenn beide gleiche chemische Wirkungen zur Folge haben. Die Spitzenelectricität bewirkt also im Allgemeinen in den Theilen des Körpers, welche sie afficirt, dieselben Aenderungen, wie eine sehr hohe Temperatur.

Wenn sich nun in irgend einer Flüssigkeit zwei entgegengesetzt electricisirte Spitzen in einiger Entfernung von einander befinden; so wird, nach dem bisher Gesagten, eine

Trennung jener Theile entstehen, bei welchen ein Uebergang des electricen Fluidums Statt findet: durch diese Trennung befinden sich die Theilchen außer ihrer wechselseitigen, ihren Aggregatzustand bestimmenden Anziehung, ihre Verwandtschaft zu einander und zu allen andern Körpern ist selbst auf eben die Art geändert, wie sie sich ändern würde, wären sie selbst in permanentes Gas verwandelt. So hört also bei der Einwirkung jener Electricität auf das Wasser der Sauerstoff auf, seine Verwandtschaft auf den Wasserstoff zu äußern, eben so wie beide bei der gewöhnlichen Temperatur in Gasgestalt: da sie nun selbst aber bei der Temperatur der Flüssigkeit, welche der electricen Ladung ausgesetzt ist, die Gasgestalt annehmen können; so entbinden sie sich in dieser Form. Wirkt die Spitzenelectricität auf eine Auflösung von schwefelsaurem Kali, so geschieht die Trennung der Theile der Schwefelsäure von jenen des Kali; ihre Verwandtschaft zu einander ist in diesem Augenblicke modificirt oder aufgehoben, und in demselben Verhältnisse gegen alle übrigen Körper. Da sie nun in der Temperatur der Auflösung selbst nicht Gas seyn können, so bleiben sie zwar in dem Auflösungsmittel, aber ihre Verwandtschaft zu einander und zu den übrigen Körpern ist keine andere, als sie in dieser Temperatur seyn würde, wären beide in permanente Gasarten verwandelt, das heißt null oder sehr gering, weil die Basis jeder permanenten Gasart in der gewöhnlichen Temperatur durch den Wärmestoff völlig gesättigt ist.

Diese durch den mit zeitlicher Dauer wirkenden electricen Impuls in ihrer Verwandtschaft unter einander und zu andern Körpern modificirten Theilchen, da sie an und neben einander so gut ohne Widerstand beweglich sind, als die Theile des Mediums, mit welchen sie sich im flüssigen Zustande befinden, müssen nun geeignet seyn, jeder äußeren, auch der kleinsten auf sie wirkenden Kraft in ihrer Richtung zu folgen.

Es kann hier nicht meine Absicht seyn, diese Ansicht bis zu jener Vollständigkeit zu verfolgen, deren sie fähig wäre: man sieht unterdessen leicht, wie der die chemische Trennung der Theilchen, in der zwischen beiden Drahtenden der electricischen Säule befindlichen Flüssigkeit, bewirkende Impuls von dem positiven Drahtende, welcher sich (nach Avogadro's Theorie) vermittelt der Wirkung der zwischen liegenden Schichten bis auf die negative Seite fortpflanzt, eine Bewegung der kleinsten Theile dieser Flüssigkeit von der positiven nach der negativen Seite, und im Gegentheile der electricische Strom, der vom negativen Pole nach dem positiven Statt findet, eine Bewegung jener Theilchen vom negativen zum positiven Drahtende verursachen könne; wie sie durch der Herren Hisinger und Berzelius und Humphry Davy's Versuche erwiesen ist. Da in dieser Theorie die electricische Anziehung und Zurückstoßung auf die Wirkung der intermediären Schichten des geladenen Mittels zurückgeführt wird; so wird die nähere Ausführung dieses letzten Grundes der electricischen Anziehung zugleich auch die nähere Erklärung von der Kraft, welche diese Bewegung verursacht, enthalten.

Daß übrigens diese Hinüberführung der Bestandtheile des getrennten Körpers dann auch durch solche Mittel hindurch vor sich gehen könne, zu welchen sie außerdem in Verwandtschaft stehen, (wie Davy's Versuche erweisen, Journal für die Chemie, Physik u. 17. H. S. 24), ist eine unmittelbare Folge aus dem, was so eben über den letzten Grund der chemischen Trennung jener Körper gesagt worden ist.

III. Weitere Folgerungen: Grund der Electricität des Turmalins.

Nach eben dieser Ansicht kommt man gleichfalls auf den Grund der Schlagweite des Funkens durch ver-

schiedene Mittel bei gleicher Ladungsstärke. Denn es ist oben gesagt worden, daß durch den nichtleitenden Körper die Entladung alsdann erfolgt, wenn die Gesamtkraft der die Decentrirung ihrer Atmosphären aufzuheben strebenden Theilchen, welche die Dicke der Schichte ausmachen, geringer ist, als der Druck des Fluidums, weil dann ein Uebergang des Fluidums von der einen auf die andere Hemisphäre eines Theilchens erzwungen wird. Nun hängt aber die Größe dieser Gesamtkraft von der Menge eben dieser Theilchen ab, oder eigentlicher, sie steht im verkehrten Verhältnisse mit der Größe der Repulsivkraft, mit welcher jene Theile ihren Raum erfüllen: folglich verhält sich im Allgemeinen bei gleicher electricischer Spannung die Schlagweite verkehrt, wie die Dichtigkeit des nichtleitenden Mittels, durch welches die Entladung geschieht. So ist beim Glase, als dem dichtesten nichtleitenden Körper, die Schlagweite unter allen die geringste, und darum hindert eine sehr dünne Glasschicht den Uebergang der Electricität noch so gut, als eine weit dickere Luftschicht. Es ist also hier nicht nöthig, wie bei der gewöhnlichen Theorie, eine besondere Eigenschaft der nichtleitenden Körper anzunehmen, nach der sie dem Durchgange des electricischen Fluidums mehr oder weniger Widerstand entgegensetzen.

Man sieht aus dieser Theorie des Ladungsstandes und der Entladung, daß, wenn einmal ein nichtleitender Körper eine Ladung erhalten hat, sein Zustand auch noch nach der Entladung von dem natürlichen wirklich verschieden bleibe, obgleich diese Verschiedenheit nicht bemerkbar ist, da in Bezug auf die äußeren Erscheinungen die Wirkungen beider Zustände gleich sind. Aber die Betrachtung dieses Zustandes, in welchem sich der Körper nach der Entladung befindet, giebt Stoff zu so wichtigen Betrachtungen, daß ich sie bei dieser Gelegenheit nicht unterdrücken kann. Nach der Entladung sind nämlich in dem entladnen Körper unendlich viele Paare von ruhenden Electricitäten je zwischen

zwei aneinander liegenden Schichten vorhanden, die alle wieder belebt werden, sobald man beide Schichten trennt. Würde also durch irgend eine Kraft eine Trennung der Schichten eines nicht- oder schlechtleitenden (einmal electricirt gewesenen) Körpers bewerkstelligt, so daß zwischen dieselben eine, wenn gleich äußerst dünne Luftschicht träte: so würde dieser Körper nun auf einmal dieselbe Electricität zeigen, als wenn er besonders wäre geladen worden. Dies scheint in der That der Fall beim Turmalin zu seyn.

Der Schörl besteht nämlich aus unendlich vielen sehr dünnen, übereinander liegenden, gewöhnlich neunseitigen Plättchen, deren Vereinigung den ganzen Krystall ausmacht: man kann schon mit freiem Auge horizontal getrennte Schichten bemerken, und es lassen sich leicht diese horizontal übereinander liegende Plättchen ablösen. Wird er nun erwärmt, so trennen sich diese Schichten, die weniger Cohäsion mit einander haben, als ihre Theile unter sich; die zwischen je zwei solcher Schichten ruhenden Electricitäten beleben sich, und der Schörl erscheint electricisch. Daß dieser Schörl wohl schon vorher einmal durch Reiben electricirt gewesen sey, wäre es auch nur durch das Einwickeln in Papier, Transportiren, Abpugen und Betasten geschehen, ist wohl leicht anzunehmen. Da der Turmalin sich in oritognostischer und chemischer Rücksicht vom Schörl überhaupt nicht unterscheidet, so scheint nur eben diese leichtere Trennbarkeit der Schichten durch Wärme den Schörl zum Turmalin zu machen; so wie das Farbenspiel des edlen Opals die feinen Spalten und Ritzen beweist, mit denen er versehen ist, und die ihn vom Opal überhaupt unterscheiden. Das Weltauge unterscheidet sich nicht äußerlich vom Halbopal, aber sein Farbenspiel im Wasser zeigt, daß er mit eben solchen Spalten und Ritzen versehen sey, wie der edle Opal, in welche aber wohl das Wasser, nicht durchaus die Luft eindringt.

Alle Erscheinungen, die beim Turmalin vorkommen, lassen sich hieraus sehr gründlich erklären. Würde man ein Aggregat von sehr vielen dünnen Schichten, die zusammen geladen und entladen worden sind, mithin alle zwischen sich ruhende Electricitäten haben, soweit von einander trennen, daß die Electricitäten wieder belebt werden, und würde man dann diese ganze Reihe von Schichten in der Mitte von einander theilen: so wird man an beiden Enden der beiden Stücke dieselben entgegengesetzten Electricitäten oder zwei electricische Pole wahrnehmen, wie vorher an dem Ganzen, und das weiter eben so bei neuen Theilungen bis auf die kleinsten Stücke, so lang nur noch bei diesen einige Schichten vorhanden sind. Dieses alles findet wirklich beim Turmaline Statt.

Die Theorie der ruhenden Electricitäten giebt diese Eigenschaft des Turmalins als eine nothwendige Folge: Hays ist genöthigt, dieselbe durch eine Hypothese zu erklären, die sich auf die Annahme der integrirenden Theilchen als kleiner, mit beiden Polen versehener Turmaline, gründet.

Der Turmalin erfordert einen bestimmten Grad von Temperatur, um electricisch zu werden; auch verschwindet oft die Electricität bei zu starker Erhitzung, und zeigt sich wieder, sobald er bis auf einen gewissen Punkt abgekühlt ist. Diese Erscheinung ist nach der so eben gegebenen Erklärung gleichfalls nothwendig. Denn werden die Schichten durch die Wärme weiter getrennt, als der Wirkungskreis der auf ihren entgegenstehenden Flächen befindlichen Electricitäten reicht, so wird keine Electricität wahrnehmbar seyn; aber wohl dann, wenn sich die Entfernung bis zum Halbmesser jenes Wirkungskreises durch die Abkühlung vermindert hat.

Ich will mich hier nicht darauf einlassen, welche Anwendung von hietaus auf den Magnetismus zu machen sey.

Der Turmalin, so wie der Boracit bilden den Uebergang von den electricischen zu den magnetischen Erscheinungen.

IV. Vorzug dieser Theorie in Begründung der Unität des electricischen Fluidums. Widerlegung der Hypothese Tremery's über die Verschiedenheit des Widerstandes, den die Luft den verschiedenen Electricitäten entgegensetzt: Erklärung seiner Versuche.

Wie wichtig übrigens der Schritt sey, den man in der Electricitätslehre macht, wenn, wie durch Avogadro's Theorie geschieht, statt der Wirkung in die Ferne, die dem electricischen Fluidum in beiden Hypothesen war beigelegt worden, die Wirkung auf unmerkliche Entfernung gesetzt wird, die in allen Erscheinungen vorhanden ist, deren Grund und Wesen wir näher einsehen, bedarf keiner Auseinandersetzung. Dadurch kommt die zeither völlig isolirt gestandene Electricitätslehre mit den übrigen Lehren der Physik in eine genaue Verbindung. Man sieht hier die Wirkungsart eines feinen Fluidums nach dynamischen und hydrodynamischen Gesetzen: hier ist Bewegung vorhanden, deren Art und Momente bestimmbar sind; diese zeither so dunkle Lehre kann alsd ein Gegenstand der Mathematik werden. Avogadro nennt die Modification, welche die Körper im Ladungszustande erleiden, eine chemische. Allerdings afficiren dabei Kräfte jedes einzelne Theilchen; und ebgleich die Theilchen nur dann chemisch auf einander wirken, wenn sie in Ruhe durch eigene Kräfte ihre Verbindung unter einander verändern, mithin diese Modification nicht eigentlich eine chemische, sondern, in wiefern hier die Modification durch eine äußere Kraft (die Anhäufung des Fluidums auf der einen Seite) bewirkt wird, eine mechanische zu seyn scheint, welche die kleinsten Theile der Körper afficirt: so muß man ihr doch darum den chemischen Character beilegen, weil sie das nächste Werkzeug der che-

mischen Veränderungen durch Electricität ist, und weil diese Modification nur allein durch die repulsive Kraft des electricischen Fluidums (seiner Theile in unendlich kleiner Entfernung) möglich wird.

Die Thatsache, welche Avogadro aus der Betrachtung der Erscheinungen bei Beccarias belegten Glasplatten deducirt, daß nämlich auf der einen Seite einer Fläche, die mit der andern in Berührung ist, ein Uebermaß einer feinen Flüssigkeit, die zu den Theilchen der Fläche chemische Verwandtschaft hat, bestehen könne, während auf der andern ein, diesem Uebermaasse correspondirender, Mangel ist, ist auch allerdings chemisch; aber da man, wie oben geschehen ist, von dieser Thatsache den Grund einsehen, mithin bestimmen kann, wie weit und auf welche Erscheinungen ihre Anwendung als Grundsatz möglich sey, so würde man sehr leicht irren können, wenn man sie in der allgemeineren Form ausdrücken wollte: „Theilchen von verschiedener Art können bei ihrer Verbindung als ihren eigenthümlichen Zustand beibehaltend gedacht werden“, und davon eine allgemeinere Anwendung machen wollte, wie das der berühmte Davy bei dem Versuche, die Wahlverwandtschaften auf electricische Modificationen zurückzuführen, (welche Idee übrigens nicht neu ist) in seiner Abhandlung über die chemischen Wirkungen der Electricität (Journal für die Chemie, Physik &c. S. 42. 17 S.) zu thun geneigt ist. Es hat dann freilich keine Schwierigkeit, die chemischen Verbindungen der kleinsten Theile der Körper auf die Phänomene der ruhenden Electricitäten zu bringen, und durch die verschiedenen electricischen Zustände dieser Theilchen ihre Anziehungs- und Zurückstoßungskräfte zu begründen. Allein es läßt sich dann eben so leicht zeigen, daß man hier in der That die Wirkung zur Ursache mache, und bei dieser Erklärung darum nichts gewinne, weil man dabei den Grund der Anziehungskräfte der Materie auf den Grund der Anziehungskräfte der Theilchen

Durch Modification ihres electricischen Zustandes überträgt. Nach Avogadro's Betrachtungen fällt der letzte Grund der electricischen Phänomene mit dem letzten Grunde der chemischen Verwandtschaft überhaupt in eins zusammen, das heißt, er liegt bei beiden in der ursprünglichen Anziehungskraft der Theilchen der Materie, die durch die ihr correspondirende ursprüngliche Zurückstößungskraft in unendlichen Variationen gradirt ist. Denn, wie ich gezeigt habe, ist der letzte Grund jener chemischen Thatsache, auf welche die Betrachtung der ruhenden Electricitäten führt, kein anderer, als die größere Cohäsion der Theilchen der feinen Flüssigkeit untereinander, als mit den anliegenden Theilchen der heterogenen Fläche: ein Grund, der mit bekann- ten Verwandtschaftsgesetzen übereinstimmt. Man kann hier also, wenn man sich nicht sehr leichten Irrungen aussetzen will, jene chemische Thatsache nicht als ein neues Verwandtschaftsgesetz gelten lassen: sondern man muß als Resultat daraus den Satz aufstellen, daß der letzte Grund der electricischen Phänomene kein anderer sey, als dieselbe Kraft, welche in unmerklicher Entfernung zwischen den Theilchen der Materie wirkt, mit dem Grunde der chemischen Verwandtschaft überhaupt also einerei.

Daß die Electricitätserregung selbst ein chemischer Proceß sey, ist aus dem Grunde gewiß, weil dieselbe auch durch bloße Berührung vor sich geht. Selbst die Electricitätserregung durch Reibung läßt sich auf die durch Berührung zurückführen. Denn, bewegt sich über einer Fläche eine Linie (senkrecht auf die Richtung der Bewegung), so kommt jede Linie der geriebenen Fläche nach einer einfachen Berührung aus der Reibung. Wenn aber eine reibende Fläche sich über einer Fläche bewegt: so kommt jede Linie der Fläche mit allen Linien der reibenden Fläche nach einander in Berührung, bis sie an der Grenze der letztern aus der Berührung tritt. Die durch die Berührung einer Linie der geriebenen, mit

der ersten Linie der reibenden Fläche erregte Electricität, erhält einen gleichen Zuwachs durch die Berührung derselben Linie mit der zweiten, desgleichen mit der dritten Linie und so fort. Bei der Reibung wird also nur durch die Berührung Electricität erzeugt: daß die Reibung aber stärkere Electricität erwecke, als die einfache Berührung, ist darum nothwendig, weil sich die einfache Berührung zur Reibung verhält wie die Linie zur Fläche. Wie aber die Electricität durch Berührung überhaupt erregt werde, läßt sich nach der bisher vorgetragenen Theorie, wenn man um einen Schritt weiter geht, ohne Schwierigkeit einsehen, welches ich aber, um durch die dazu nöthigen weiteren Bemerkungen hier nicht weitläufig zu werden, späteren Untersuchungen vorbehalte.

Avogadro's Theorie des electricischen Ladungszustandes hebt endlich eben dadurch, weil sie die Wirkungen der Electricität auf Wirkungen bei unmerklicher Entfernung zurückführt, die Hauptschwierigkeit, die man der Unität des electricischen Fluidums entgegensetzen konnte, und macht die Symmer'sche Hypothese nicht nur völlig überflüssig und unwahrscheinlich, sondern sie erhebt die Existenz eines einzigen electricischen Fluidums zu einem sehr hohen Grade von Wahrscheinlichkeit. Dadurch ist sehr viel gewonnen: denn wenn einmal nur durch Hülfe eines einzigen Fluidums alle electricischen Erscheinungen wenigstens eben so gut, größtentheils weit natürlicher als vermittelst zweier Flüssigkeiten, erklärt werden können: dann ist auch ein großes Hinderniß aus dem Wege geräumt, welches jedem Versuche entgegenstand, das electricische Fluidum, als ein allgemein verbreitetes Agens, mit den übrigen Erscheinungen in der Natur in Verbindung zu bringen. Ich werde künftig durch Gründe und Erfahrungen darzuthun suchen, daß das electricische Fluidum eben diese allgemein verbreitete Flüssigkeit ist, die wir den Wärmestoff nennen, nachdem ich erst vorher noch ausführlicher die Identität des Lichtstoffs mit

dem Wärmestoffe werde dargethan haben, als es mir in der oben angeführten Abhandlung zu thun möglich gewesen ist.

Dadurch, daß, wie in Avogadro's Abhandlung gethan worden, gezeigt wird, daß die electricischen Kräfte nicht in die Ferne wirken, ist aller Grund der Zunahme und des Vorzuges der Symmer'schen Hypothese aufgehoben. Viele Erscheinungen, z. B. des Strahlenbüschels an positiven, des Lichtpunktes an negativen Spigen, die Art der Durchbohrung eines Kartenblattes, sprechen ohnehin für die Hypothese einer einzigen Flüssigkeit so stark, als gegen die Symmer'sche. In den neuesten Zeiten hat Tremery diese der Hypothese der zwei Flüssigkeiten entgegenstehende Schwierigkeit durch eine besondere Hypothese zu heben gesucht, und Versuche angestellt, die letztere zu bestätigen scheinen. Es ist nämlich bekannt, daß, wenn man mit den zwei Drähten einer Flasche durch einen Entladungsschlag ein Kartenblatt durchbohrt, der Funke aus dem positiven Drahte an der Fläche der Karte gegen den negativen Draht hinläuft, und das Blatt unmittelbar unter dem Ende des negativen Drahtes durchbohrt, während sich an eben diesem der Lichtpunkt zeigt, der überall eine Aufnahme von Electricität verräth. Um nun diese für die Franklin'sche Theorie sprechende Erscheinung nach der Symmer'schen Hypothese erklären zu können, nimmt Tremery an, daß die Luft dem negativen Fluidum einen ungleich oder unendlich größeren Widerstand entgegensetze, als dem positiven, woraus dann folge, daß das negative Fluidum durch diesen Widerstand am negativen Drahte festgehalten werde, während sich das positive, des geringeren Widerstandes wegen, gegen dasselbe hin bewege. Tremery glaubte dieses durch folgenden Versuch zu beweisen. Er ließ in einer bis auf 14 Centimeter verdünnten Luft den Entladungsschlag durch ein Kartenblatt, und nun geschah die Durchbohrung wirklich ungefähr in der Mitte

der Entfernung zwischen beiden Enden der Conductoren; bei geringeren Graden von Luftverdünnung geschah die Durchbohrung immer mehr gegen das Ende des negativen Leiters zu, und umgekehrt. Tremery schließt hieraus, daß bei dieser Luftdichtigkeit von 14 Centimeter die coercitive Kraft der Luft auf die positive und negative Electricität merklich gleich sey, und daß dieselbe mit der Dichtigkeit der Luft für jede der beiden Electricitäten nach einem eigenen Gesetze sich verändere *).

Allein es ist

1) mit irgend einer vorhandenen Erfahrung, vielweniger mit irgend einem Grundsatz der Physik nicht vereinbar, daß zwei Flüssigkeiten, die so ganz und gar dieselben Eigenschaften haben, daß man sie eigentlich nur in ihrem Gegensatze wahrnehmen kann, in Bezug auf den Widerstand, den ihnen die Luft entgegensezt, so verschieden seyn sollen. Ueberdem widerspricht die Hypothese Tremery's anerkannten Thatsachen. Denn

2) Bekanntlich ist es nur der Widerstand der Luft, welcher die Anhäufung der Electricität auf der Oberfläche eines Körpers möglich macht, und alle electricische Spannung hängt nur von diesem Widerstande ab: nun ist aber, wie bekannt, unter denselben Umständen und bei einer völlig gut isolirten Electricitätsmaschine die Spannung der negativ geladenen Oberfläche völlig gleich mit jener der positiv geladenen; mithin muß auch der Widerstand, den die Luft der Zerstreung beider Electricitäten entgegensezt, gleich seyn. Wäre nach Tremery's Hypothese der Widerstand, welchen die Luft der positiven Electricität entgegensezt, unendlich größer, als jener gegen die negative Electricität: so müßte, dem Begriffe der electricischen Spannung gemäß,

* Journal de Physique Nov. an 10; übersetzt in diesem Journal Bd. 1. S. 295 fg. HANU nimmt in seinen Elements de Physique S. 433. diese Hypothese an. Pr.

auch die positive Electricität eine unendlich größere Tendenz sich zu zerstreuen haben, als die gegenüber stehende negative; das heißt, sie wird sich, in Bezug auf die negative, wirklich zerstreuen, und es könnte also in der Luft gar keine electricische Ladung Statt finden, welches gleichfalls der Erfahrung widerspricht. Die beiden Electricitäten können nie einzeln, absolut (als solche sind sie gar nicht existirend), sie können nur im Gegensatze, in Bezug auf einander betrachtet werden.

3) Die Luft, welche sich bei dem Lullin'schen Karstenversuche zwischen den beiden Enden der Drähte, oder zwischen positiver und negativer Electricität befindet, ist geladen, so gut wie die Glasplatte, mit welcher die Drähte communiciren, nur daß letztere dünner seyn kann. Wird eine Leidner Flasche positiv electricisirt, so ist nach bekannten Grundsätzen auf der innern oder positiven Belegung eine Spannung vorhanden, nicht aber auf der negativen, weil (nach Symmer's Vorstellungsart) die negative Electricität durch die Anziehungskraft der positiven gebunden ist. In diesem Falle findet also eine coercitive Kraft der Luft gegen das positive Fluidum Statt, aber keineswegs gegen das negative. Es könnte an der negativen Seite ein luftleerer Raum vorhanden seyn, ohne daß dadurch die Ladung aufhörte, wenn nur die Luft an der innern positiven Fläche anliegt. Es ist hier also in diesem Falle gar kein Verhältniß zwischen den coercitiven Kräften der Luft gegen die beiden Electricitäten vorhanden, sondern da auf die negative Electricität gar kein Widerstand Statt findet, weil da nur Gegengewirkung seyn kann, wo Wirkung ist; so ist der Widerstand der Luft gegen die positive Electricität auf der innern Belegung eine wirkliche, absolute Größe. Wilt man ferner, da hiebei doch, und zwar nur eben hiedurch die Ladung Statt findet, unmöglich bei der Ladung irgend einer nichtleitenden Schicht der Widerstand der Luft gegen die

positive Electricität unendlich kleiner seyn, als jener gegen die ihr zugehörige negative Electricität.

4) Die Erscheinungen bei der Ladung einer isolirten Leidner Flasche widerlegen eben so gut, wie jeder der vorigen Gründe, Tremery's Hypothese. Denn nach der Symmer'schen Theorie kann diese Ladung, wenn die innere Belegung positiv electrifizirt wird, darum nicht Statt finden, weil das durch die aufgenommene Menge des positiven Fluidums an der innern Belegung nach der äußern Belegung zurückgestoßene positive Fluidum hier durch den Widerstand der Luft zurückgehalten wird, und aus Mangel einer Verbindung mit dem Boden nicht entweichen kann. Es ist hier also auf beiden Seiten eine, obgleich geringe Spannung vorhanden, die mit dem Widerstande der Luft im Verhältnisse steht, welcher das Fluidum auf der innern Belegung zurückzuhalten vermag: Denn da das positive Fluidum von der äußern Belegung nicht entweicht, so wird die der innern Belegung zugeführte Menge positiven Fluidums nur allein durch den Widerstand der Luft auf derselben zurückgehalten, und das der innern Belegung über die Grenze dieses Widerstandes noch weiter zugeführte Fluidum zerstreut sich, ohne die Spannung erhöhen zu können. Wäre nun der Widerstand, den die Luft dem negativen Fluidum entgegensetzt, unendlich größer, als jener gegen die positive: so würde, wenn die innere Belegung der isolirten Flasche negativ electrifizirt wird, zwar ebenfalls keine Ladung Statt finden; aber es müßte durch fortgesetztes negatives Electrifiziren der isolirten Flasche eine ungleich größere electriche Spannung auf den beiden Belegungen erzeugt werden, als bei der positiven Electrifizirung, welches gänzlich der Erfahrung zuwider ist. Vielmehr beweist die Thatsache, daß die Spannungen in beiden Fällen völlig gleich sind, unwidersprechlich die Gleichheit des Widerstandes der Luft gegen positive und negative Electricitäten.

Tremery's Hypothese, daß die coercitiven Kräfte der Luft gegen beide Electricitäten unendlich verschieden seyen, enthält also Widersprüche gegen richtige Begriffe und die Erfahrung. Den Unterschied zwischen beiden Kräften unendlich zu setzen, dazu mußte Tremery durch folgende Betrachtung bewogen werden. Denn wäre der Unterschied, um den die coercitive Kraft der Luft gegen das negative Fluidum jene gegen das positive übertrifft, endlich; so müßte, wenn für beide Electricitäten die Dichtigkeit der Luft in gleichviel vermindert wird, auch die coercitive Kraft der Luft gegen dieselben verhältnißmäßig um gleichviel vermindert werden; mithin bliebe zwischen beiden immer dasselbe Verhältniß, als bei der gewöhnlichen Luftdichtigkeit; und daraus würde nun folgen, daß bei verschiedenen Luftdichtigkeiten doch immer in dem oben erwähnten Kartenversuche der Erfolg derselbe sey, wie bei der gewöhnlichen Luftdichtigkeit. Es mußte also angenommen werden, daß die coercitive Kraft der Luft gegen das eine Fluidum unendlich kleiner sey, als gegen das andere: denn alsdann kann die Ursache, welche die größere coercitive Kraft vermindert, in der ohne Vergleich kleineren entgegengesetzten keine verhältnißmäßige Verminderung hervorbringen; und bei irgend nem Grade von Luftdichtigkeit müßten also beide Kräfte gleich erscheinen.

Es würde überflüssig seyn, hier noch etwas hinzuzusetzen, um die gänzliche Grundlosigkeit der Hypothese Tremery's noch weiter darzuthun. Tremery's Versuche können also für dieselbe gar nichts beweisen. Denn man kann eben so gut sagen, daß sie für die Versuche, als daß die Versuche für sie ausgedacht worden sind. Der Erfolg in diesen Versuchen muß also von ganz andern Umständen abhängen, und bedarf daher einer ganz andern Erklärung. Nach der Hypothese einer einzigen Flüssigkeit selbst ist diese Erklärung keine Schwierigkeit.

der Entfernung zwischen beiden Enden der Conductoren; bei geringeren Graden von Luftverdünnung geschah die Durchbohrung immer mehr gegen das Ende des negativen Leiters zu, und umgekehrt. Tremery schließt hieraus, daß bei dieser Luftdichtigkeit von 14 Centimeter die coercitive Kraft der Luft auf die positive und negative Electricität merklich gleich sey, und daß dieselbe mit der Dichtigkeit der Luft für jede der beiden Electricitäten nach einem eigenen Gesetze sich verändere *).

Allein es ist

1) mit irgend einer vorhandenen Erfahrung, vielmehr mit irgend einem Grundsatz der Physik nicht vereinbar, daß zwei Flüssigkeiten, die so ganz und gar dieselben Eigenschaften haben, daß man sie eigentlich nur in ihrem Gegensatze wahrnehmen kann, in Bezug auf den Widerstand, den ihnen die Luft entgegensetzt, so verschieden seyn sollen. Ueberdem widerspricht die Hypothese Tremery's anerkannten Thatsachen. Denn

2) Bekanntlich ist es nur der Widerstand der Luft, welcher die Anhäufung der Electricität auf der Oberfläche eines Körpers möglich macht, und alle electriche Spannung hängt nur von diesem Widerstande ab: nun ist aber, wie bekannt, unter denselben Umständen und bei einer völlig gut isolirten Electricitätsmaschine die Spannung der negativ geladenen Oberfläche völlig gleich mit jener der positiv geladenen; mithin muß auch der Widerstand, den die Luft der Zerstreung beider Electricitäten entgegensetzt, gleich seyn. Wäre nach Tremery's Hypothese der Widerstand, welchen die Luft der positiven Electricität entgegensetzt, unendlich größer, als jener gegen die negative Electricität: so müßte, dem Begriffe der electriche Spannung gemäß,

*) Journal de Physique Nov. an 10; übersetzt in diesem Journal Bd. 1. S. 295 fg. H a u n d nimmt in seinen Elements de Physique S. 438. diese Hypothese an. Pr.

ritern liegenden Linie des Blattes, welches sich zwischen
lester Durchbohrung und dem negativen Drahtende befin-
st, als eine Fortsetzung eben dieses Drahtes anzusehen ist,
le sich im negativen Zustande befindet. Tremery's Vers-
che geben also allerdings Aufschluß über die Regel, nach
elcher sich mit der Luftverdünnung die electriche Span-
ng der Körper vermindert, also über den Widerstand,
elchen die Luft von verschiedener Dichtigkeit der Electrici-
s entgegensetzt, keineswegs aber über die Verschiedenheit
s Widerstandes der Luft von derselben Dichtigkeit auf die
den Electricitäten. So würde Tremery's Versuch,
welchem der Durchbohrungspunkt bei 5" 2" Barometers-
he sich in der Mitte zwischen beiden Leitern befand, zeig-
n, daß in der bis zu diesem Grade verdünnten Luft sich
f einer Fläche die Electricität nur beiläufig bis zur Hälfte
r Spannung, als bei der gewöhnlichen Luftdichtigkeit
häufen lasse.

Auf welche Art sich nach dieser Ansicht der Sache auf
Grund der vom Prof. Erman entdeckten fünffachen
erschiedenheit der Körper in Betreff ihres galvanischen
stungsvermögens kommen lasse, werde ich ferneren Un-
ersuchungen vorbehalten.

5.
Beobachtungen
über
einige galvanische Phänomene
von
Brugnatelli.

(Im Auszuge.)

Uebersetzt von J. J. Precht in Brunn*.)

Die Ueberführungen, welche Herr Brugnatelli seinen galvanischen Versuchen von 1802. bis 1806. beobachtet hatte, und über welche Herr Abt Bellani in seine im Jahre 1806. gedruckten Abhandlungen gesprochen hat, besonders aber die Versuche, die zu jener Zeit über die Erscheinung von Säure und Alkali in dem der galvanischen Action ausgesetzten Wasser angestellt wurden, beweisen hinlänglich, daß diese aus der Zersetzung der salzigen Substanzen kamen, die sich in Berührung mit dem Wasser oder in Wasser selbst, das im Kreise der electrischen Säule war, befanden, und daß sie nicht neu waren gebildet worden, wie man zuerst geglaubt hatte. Das zeigte dann auch d

*) Giornale di Fisica, Chimica etc. 1808. Marzo e Aprile, 139. Osservazioni sopra alcuni fenomeni galvanici di L. Brugnatelli. Estratto del sig. V. O.

Grund von der größeren Quantität Säure und Alkali, als jene seyn konnte, die in dem, zu dem Versuche dienenden, auch noch für so rein gehaltenen Wasser vorhanden seyn sollte, wie einige angesehene Physiker glaubten. Die äußerst interessanten Beobachtungen des Herrn Davy, in Verbindung mit den vom Verfasser im verfloffenen Jahre 1807. in der Bibliothéque britannique gegebenen Notizen, haben nun das zur Evidenz bewiesen. Der berühmte englische Chemiker hat beobachtet, daß die salzige Substanz, die in achatenen Schalen von Natur vorhanden ist, sich zersetzte, und daß ihre Bestandtheile auf besondere Art übergeführt wurden; daß dasselbe erfolgte, wenn man sich eines andern Steines bediente, z. B. des Carrarischen Marmors, Rhonschiefers etc. Die Säure im Wasser des negativen Poles, und das Alkali in jenen des positiven, gehen zu den entgegengesetzten Polen über, so daß endlich die bloße Säure im Wasser des positiven Poles, und das bloße Alkali im Wasser des negativen Poles zurückbleibt. Beide variiren in ihrer Art nach der Verschiedenheit der Salze, die sich zersetzen. Wir wollen nun einige Versuche erzählen, die Herr Brugnatelli im J. 1806. ausgeführt hat, und die aus einer Abhandlung genommen sind, die er im Universitätssaale zu Pavia vorgelesen, und deren Resultate er im December desselben Jahrs Hrn. Ritter von München bei seiner Durchreise durch Pavia mitgetheilt hatte *).

*) Da diese Notizen nur zum Zwecke haben, Brugnatelli's Prioritätsrechte in der Entdeckung der Strömungen und Ueberführungen in dem der Wirkung der electrischen Säule ausgesetzten Wasser vor jenen Davy's, selbst deren von Hisinger und Berzelius zu verwahren, so gehört auch folgende Erklärung hieher, die Brugnatelli in einer dem ersten Hefte seines Journals (Gennaio e Febbraio) vorgelegten Uebersicht der interessantesten Entdeckungen des verfloffenen Jahres 1807 über diese Sache giebt.

„Die Beobachtungen der erwähnten Ueberführungen, heißt es, von schweren Substanzen vermittelt einer so feinen, unwäg-

Drei Drachmen einer gesättigten Auflösung der sauren Bittererde wurden mit sechs Drachmen destill

baren Flüssigkeit, wie das electriche Fluidum, haben die Ph am meisten überrascht. Aehnliche Uebersührungen hatte ich schon vor dem berühmten englischen Chemiker, nämlich im 1800 entdeckt. In meinen Beobachtungen über die electriche Säure (l'ossi elettrico), die in jenem Jahre im Bande der *Annali di Chimica et Storia naturale* abgedruckt den, heißt es 1. B. Seite 137: Wann die electriche Säure (das electriche Fluidum) in Bewegung ist, siset sie die Metalle selbst etwas auf, und führt mit sich auf eine beträchtliche Strecke fort. . . . 138: Die electriche sauren Metallornde sind unlöslich im Wasser: was mich aber dabei überrascht hat, war, daß sie in dieser Flüssigkeit mit der electriche Säure auf beträchtliche Strecken hingeführt, und auf andere Metalle abgesetzt wurden. Seite 151: In vielen Fällen ist die electriche Säure so starkwirkend, daß sie die Metalle äußerst feinzertheilen, und sie mit sich durch irgend eine, die Electricität durchdringliche, Substanz hindurchzuführen vermag, ohne daß darum das Metall seiner Natur verändere. Der besondere Geschmack, zwei verschiedene Metalle erregen, wenn sie diege in Form eines Bogens berühren, scheint mir eben dieser besondern Verbindung der electriche Säure mit dem reinen Metalle herzukommen. Seite 152: Sehr oft habe ich das Silber, das von einem Leiter von eben dem Metalle kam, sich auf Platin oder Gold werfen und es vortreflich versilbersehen; eben so sah ich das Gold sich mit Quecksilber in einer Röhre überziehen, die in Wasser eingetaucht und über 6 Linien vom Quecksilber entfernt war. In ähnlichen Versuchen sah ich Gold und Silber durch den Strom der electriche Säure verästelten u. . . . (S. Gilbert's *Annalen der Physik* 2. S. 285, 286 u. 298.) Auch die Strömungen in entgegengesetzten Richtungen sind von mir schon vor drei Jahren beobachtet worden (Sobiger Auszug enthält die hieher gehöri gen Versuche. Pr. gleichsam auf die Annahme der alten Meinung von der E

Wassers verdünnt. In eine drei Zoll hohe, sechs Linien weite graduirte Röhre, die unten mit einer Membrane genau verschlossen war, wurde von dieser Auflösung einen Zoll hoch gegossen, und durch einen Platindraht die Verbindung mit dem positiven Pol bewerkstelligt. Eine andere, der ersten gleiche Röhre, die einen Zoll hoch destillirtes Wasser enthielt, communicirte auf dieselbe Art mit dem negativen Pol. Die beiden Röhren standen in einem Bechere mit Wasser. Nachdem eine Säule von 50 wohl aufgeschichteten Plattenpaaren 12 Stunden lang gewirkt hatte, so fand sich die Flüssigkeit in der positiven Röhre um ungefähr 6 Linien vermehrt. Die Verminderung des Wassers in der negativen Röhre war sehr gering. Die positive Flüssigkeit roch unerträglich nach oxygenirter Salzsäure, und entfärbte schnell die Pflanzenfarben: die negative färbte die Malventinctur grün, und enthielt Bittererde, die sich an den Platindraht abgesetzt hatte. Ein Theil von der salzsauren Bittererde fand sich endlich im Wasser des Bechers, in dem die zwei Röhren standen.

Statt der salzsauren Bittererde wurde der Versuch mit einer Auflösung des salzsauren Kalks in der positiven Röhre, und mit destillirtem Wasser in der negativen wiederholt. Nach Verlauf von 24 Stunden hatte sich die Flüssigkeit

zweier electricen Flüssigkeiten zu führen schien. Ueber diese Verbindungen hat der Herr Kanonikus Bellani in seiner Schrift „Nouveaux physico-chimiques Versuche und Beobachtungen, mit Electromotoren angestellt, Mailand 1806“, also lange vor Herrn Davy sehr klar gehandelt; eben so auch vor ihm Herr Raucourt in seinem im J. 1806 gedruckten Briefe an Herrn Abt Amoretti. Herr Raucourt leitet zum Theil die Säure und das Alkali, die bei diesen Versuchen erschienen, von der Präexistenz der Chemischen Verbindungen dieser Substanzen oder des salzsauren Kali in der Materie der Röhren (wie im Glase etc.) her, in welchen die Versuche angestellt wurden, indem sich durch die electriche Wirkung die Säure von der Basis trenne“. Dr.

figkeit in der positiven Röhre um 9 Linien vermehrt, und der Geruch nach oxygenirter Salzsäure, der sich nach wenigen Minuten offenbarte, war sehr stark. Das reine Wasser der negativen Röhre war in vollkommenes Kalkwasser verwandelt. Auch im Wasser des Bechers befand sich wieder von dem salzsauren Kalk.

Diese Versuche beweisen offenbar, daß in dem der Wirkung der electricen Säule auf gewöhnliche Art ausgesetzten Wasser sich Strömungen bilden, von denen einige eine entgegengesetzte Richtung mit den andern haben, und daß vermittelt dieser Strömungen verschiedene Substanzen auf beträchtliche Entfernungen übergeführt werden.

Um aber zu bestimmen, ob der electriche Strom als klein für sich vermögend sey, sich mit einigen schweren Substanzen zu verbinden, und sie unabhängig vom Wasser auf einige Entfernung hinüber zu führen, bediente sich Herr Brugnatelli des Quecksilbers, in welchem nach Cavendish das electriche Fluidum eine 40,000000 Mahl größere Geschwindigkeit hat, als im reinen Wasser. Zwei auf die gewöhnliche Art zubereitete Röhren wurden in das Quecksilber, in einer Entfernung von zwei Zollen von einander, gestellt. In der positiven Röhre war salzsaurer Kalk, in der negativen destillirtes Wasser. Zwei Tage hinter einander der Wirkung der electricen Säule ausgesetzt, fand sich auch nicht ein Atom von Kalk in der negativen Röhre; auch wurde die Quantität der Flüssigkeit in der positiven Röhre im geringsten nicht vermehrt.

Diese, auch einander entgegengesetzte, Strömungen, die sich in dem in die galvanische Kette gebrachten Wasser zeigen, so wie die davon abhängigen merkwürdigen Phänomene, wollten Einige dem Uebergange zweier angenommenen electricen Flüssigkeiten zuschreiben, andere aber der electricen Attraction der beiden Pole der Säule. Was auch an diesen Meinungen sey, so muß man immer zugeben, daß nebst der electricen die chemische Attraction ei-

nen bedeutenden Antheil, sowohl an der Ueberführung verschiedener Substanzen, als an den doppelten in entgegengesetzter Richtung gehenden Strömungen habe. In dieser Beziehung ist es nöthig, einen von Hrn. Brugnatelli angestellten entscheidenden Versuch anzuführen.

Eine drei Zoll lange, sechs Zoll im Durchmesser habende, unten mit einer doppelten Membrane verschlossene, Röhre wurde zur Hälfte mit einer Auflösung des salzsauren Kalks angefüllt. Die Röhre brachte man in einen Becher mit destillirtem Wasser, so daß sie darin einen Zoll tief eingetaucht war. Nach Verlauf von 24 Stunden war die Röhre ganz voll, und um soviel hatte sich also die Solution vermehrt. Das Wasser im Becher hatte sich verhältnißmäßig vermindert, enthielt aber eine sehr bemerkbare Quantität salzsauren Kalks: doch war immer die Salzsolution in der Röhre noch gesättigter, als jene im Becher. Die Hälfte der Auflösung wurde nun aus der Röhre geschüttet, diese wieder in das Wasser des Bechers, wie das erste Mal, gestellt, und der Versuch noch 24 Stunden lang fortgesetzt. Die Röhre war nun wieder beinahe ganz voll von Flüssigkeit, und sie fuhr so lange fort, das Wasser anzuziehen, bis das destillirte Wasser im Becher von seiner Seite eine solche Quantität Salz erhalten hatte, als (verhältnißmäßig) in der Auflösung in der Röhre vorhanden war, wodurch dann die Anziehung des Salzes gegen das Wasser, und des Wassers gegen das Salz sich wechselseitig compensirten.

Derselbe Versuch umgekehrt, indem man nämlich destillirtes Wasser in die Röhre, und die Auflösung des salzsauren Kalks in den Becher that, gab ein analoges Resultat. Nach 24 Stunden fand sich das reine Wasser in der Röhre vermindert und salzig, und die Salzauslösung im Becher vermehrt.

Die doppelten Strömungen, die sich in den erwähnten Versuchen unabhängig von der Wirkung der electrischen

Säule zeigen, muß man also der chemischen Attraction zuschreiben. Diese Strömungen unterliegen daher nach den Substanzen, die unter einander diese chemische Wirkung ausüben, Abänderungen *). Wurde Kalkwasser statt der salzsauren Kalksolution in den vorigen Versuchen genommen, und die Röhre, die es enthielt, in das destillierte Wasser eines Bechers gestellt, so fand sich nach 24 Stunden das Kalkwasser in der Röhre vermindert, und jenes im Becher vermehrt, in welchem letzteren sich sogleich der Kalk mit Sauerkleeßäure niederschlug. Die Verminderung nahm nicht mit der Zeit zu. Bei diesem Versuche zog nur das reine Wasser das Kalkwasser an, und daher fand auch hier nur Eine Strömung Statt.

Wird das Kalkwasser nach der gewöhnlichen Art dem Galvanismus ausgesetzt, so wird allein der Kalk vom Wasser des positiven Pols nach jenem des negativen übergeführt. Viele Mal sah man dieses Phänomen, und das in der Röhre befindliche destillierte Wasser sich auf Kosten desjenigen in der positiven ganz in Kalkwasser verwandeln. Wurde Kalkwasser sowohl in die positive als negative Röhre

*) In einigen Versuchen wurde beobachtet, daß der Galvanismus die chemische Anziehung zwischen den Körpern vermehre; doch ist das nicht constant. Brugnatelli that salzsaure Kalksolution in die positive und eine Auflösung von Sauerkleeßäure in die negative Röhre. Die auf gewöhnliche Art zubereiteten Röhren, standen in einem Becher mit Wasser. In die galvanische Kette gebracht, sah man nie den salzsauren Kalk sich trüben, wie das hätte geschehen müssen, wäre die Ueberführung der Sauerkleeßäure vor sich gegangen, eben so wenig die Sauerkleeßäure der negativen Röhre durch den Kalk, der von der positiven Röhre, wie in den übrigen Versuchen, hätte kommen sollen. In 4 Tagen unangesehener Electrification fand sich die Sauerkleeßäure immer frei, und gab Zeichen ihres Dafeyns. Endlich am 5ten Tage fand sich kein Atom der Sauerkleeßäure in der negativen Röhre mehr; sonderu sie war alle zerfetzt worden, und erst daun fing sich in derselben der Kalk, der von der positiven Röhre kam, zu zeigen an.

re gebracht, indem man die, wie gewöhnlich mit Membranen verschlossenen Röhren in einen Becher mit destillirtem Wasser stellte, so ging der Kalk der positiven Röhre ganz in das Wasser des Bechers mit einer geringen Verminderung der Flüssigkeit über.

Die Leichtigkeit, mit welcher im galvanisirten Wasser die Strömungen auch in entgegengesetzter Richtung entstehen, und sobald sie einmal angefangen haben, fort dauern, wenn man sich der gewöhnlichen Art, die Versuche zu machen, bedient, nämlich die unten mit Membranen verschlossenen Röhren in einen Becher mit Wasser zu stellen, oder die beiden Röhren mit benezten Pappstreifen, mit Muskeln, baumwollenen Schnüren oder mit Streifen Amianth und ähnlichen Dingen zu verbinden, die dann wie Heber wirken, bestimmte Herrn Brugnatelli im Herbst des Jahres 1806. einige Aenderungen in dem Apparate zu machen. Er setzte das Wasser der beiden Röhren nicht mehr durch irgend einen Leiter in Communication, sondern er stüzte diese Röhren mit ihrer, durch eine benezte Membrane verschlossenen Oeffnung auf eine Platte von Kupfer, Zink, Eisen oder Platin. Auf diese Art war der galvanische Kreis nicht mehr mit in Wasser getränkten Substanzen, sondern mit festen Körpern geschlossen. Die Communication der Flüssigkeiten in den zwei Röhren geschah wie gewöhnlich mit Platindrähten. Versuchte nun Brugnatelli mit diesem Apparate reines Wasser in zwei Röhren, so ging dessen Zersetzung leicht vor sich; aber im Wasser der positiven Röhre fand er nun keine Salzsäure mehr, wohl aber Natron im Wasser der negativen Röhre, welches er der Zersetzung des Glases zuschrieb. Bei einem Versuche baute er eine Säule von 70 Plattenpaaren, mit gewaschenen, getrockneten, und dann wieder mit destillirtem Essig befeuchteten Pappscheiben, auf: der Apparat zeigte sich sehr stark. In die negative Röhre that er Wasser mit ein wenig Salzsäure; destillirtes Wasser in die positive

Röhre. Die untern Oeffnungen der Röhren standen auf befeuchteten Pappstücken, die auf einer Platte von polirtem Eisen lagen. Nach einigen Stunden galvanischer Wirkung war der Geruch nach oxygenirter Salzsäure in der positiven Röhre merklich, und wurde nach 24 Stunden unerträglich. In dieser Zeit ward die Flüssigkeit in der negativen Röhre gelblich durch das Eisen, das mit der Salzsäure in Verbindung gekommen war. Nach drei Tagen, während welchen die Säule ununterbrochen wirkte, schlug sich das Eisen nieder, und die Flüssigkeit wurde klar. Mit Reagemitteln geprüft gab sie kein Zeichen weder von Säure noch von freiem Alkali mehr. Am 5ten Tage war sie alkalisch. Mit Silberlösung erhielt man einen in der Salpetersäure auflösblichen Niederschlag, und es blieben nur noch einige Atomen von salzsaurem Silber darin. Die Pappstücke, auf welchen die Röhren standen, mußten immer feucht erhalten werden, indem man sie mit reinem Wasser benetzte.

In einem andern Versuche that er in die positive Röhre Kalkwasser, und reines Wasser in die negative. Nach 24stündigem Galvanisiren war der Kalk in der positiven Röhre gänzlich verschwunden: Das rückständige Wasser veränderte die Malventinktur nicht; aber das Wasser in der negativen Röhre enthielt nicht ein Atom von Kalk.

Diese Versuche dienen daher zum Beweise, daß mit dem positiven electrischen Strome die Alkalien und auflösblichen Erden sich aus dem seiner Wirkung ausgesetzten Wasser ziehen, und umgekehrt die Säuren, vorzüglich die Salzsäure, vom negativen Strome gezwungen werden, sich vom Wasser loszumachen, durch welches er geht. Die bemeldeten feuchten Pappstücke, die zwischen den Röhren und der Metallplatte lagen, tränkten sich mit den erwähnten Körpern, die während des Galvanisirens aus der Röhre kamen, und man traf daher Salzsäure in dem einen und Kalk in dem andern an.

6.

F o r t s e t z u n g

der

**physikalisch = chemischen und mineralogischen
Nachrichten über Gallizien;**

von

D r. S c h u l t e s,

Professor zu Innsbruck.

(Aus einem Schreiben an den Assessor G ü n t h e r in Bres-
lau; aus dem Franzöf. übers.)

**Bemerkungen auf einer Fahrt nach Kielce in West-
gallizien, nebst einigen Notizen über die Kupfers-
bergwerke zu Miedziana Góra, und die Eisenwerks-
te zu Samsonow und Suchedniow.**

Da ich nun auf dem Punkte bin, Gallizien für immer
Lebewohl zu sagen, so wollte ich noch die Kupferwerke zu
Miedziana Góra, und die Eisenwerke zu Samsonow und
Suchedniow im Kielcer Kreise besuchen. Die Bleibergwerks-
te zu Olkusz wurden vor einigen Wochen todt gesprochen,
und ich hatte also an diesem polnischen Potosi, woraus die
Polen ihr Silber und eine große Menge Bleies gewannen,
nichts mehr zu sehen. Die Preußen bauten noch während

ihres Einfalls in Polen zu Olkusz: gegenwärtig sind aber die dortigen Werke erschöpft, und nun hat Niemand mehr Vortheil davon, als die Mineralogen, die, in sofern sie Stücke von Olkusz in ihren Cabinetten aufbewahren, nun Seltenheiten besitzen, die nicht mehr zu haben sind. Man sollte glauben, daß ein Staat, der nur mit Papier Bergwerke baut, was immer für Erze mit Vortheile zu Tage fördern könnte: aber auch dann, lieber Freund! wenn man nur mit Papier Bergwerke baut, kann man keine pappendeckelten Bergräthe brauchen. Seit Born's und Scopoli's Tode hat Oesterreich keine Bergmänner mehr. Die Bergakademie zu Schemnitz ist seit Mülling's Abgang eine Pötte geworden, wie Sie sich aus des dortigen Professors der Chemie, Patzler, Handbuch überzeugen können. Seit einer der ersten und größten Mineralogen und Doctormasten Oesterreichs, Sr. Excellenz der vorige Präsident der Hofkammer im Münz- u. Bergwesen, Graf Wr b n a, Hofmarschall geworden ist, hat das Bergwesen in Oesterreich eben soviel verloren, als das Hofmarschallamt dadurch gewonnen hat. Zwei Stützen, Müller v. Reichenstein u. Baron Podmanitzky, sind zu wenig für ein so großes baufälligcs Gebäude.

Einige Beiträge als Commentar zu der hier aufgestellten Meinung wird theils dieser Brief, theils meine künftig erscheinende Beschreibung der Eisenwerke zu Eisenerz und der Salinen in Oberösterreich enthalten.

Miedziana Góra ist ungefähr 15 deutsche Meilen nordöstlich von Krakau. Ich reiste am 26. Hornung 1808. über Luborzpü, Skalmierz, Pinczow, Kye u. Kielce dahin. Von Krakau bis ungefähr eine Meile vor Pinczow fuhr ich wohl durch mehr als 30 Hohlwege, deren 10 — 12 Klafter hohe Wände mir bloß Thonmergel zeigten, welcher auf einer Strecke von 8 Meilen einige 30 Hügelreihen bildet. Diese Höhen ziehen mit ihrem flachen Rücken parallel vor den Karpathen hin, und die beträchtlichsten unter

denselben dürften kaum 50 — 60 Klafter Höhe halten. Vielleicht daß diese Thonmergel-Hügel Salzstöcke in ihren Tiefen beherbergen, die ein glücklicher Zufall einst entdecken wird. Mich freute es ungemein meine, in dem Briefe an Hrn. Hauptmann von Lethenpen geäußerten, Vermuthungen über das Streichen der Salzbanke von Wieliczka u. Bochnia, die ich der Weichsel näher rückte, als man mir gern zugeben wollte, hier von der Natur bestätigt zu sehen. Meine Freude ward noch größer, als ich erfuhr, daß man vor kurzem ein reiches Schwefellager bei Nowemiaszto entdeckte; als man mir sagte, daß in dem Hohlwege, den man hinter dem Walde von Dembiani zu einer großen auf dem Gipfel eines Hügels hingebauten steinernen Kirche hinauffährt, hinter dem daselbst befindlichen Dorfe späthiger Gyps (Frauen = Eis) bricht, als man mir endlich erzählte, daß unter diesen ewigen Gefährten des Kochsalzes, Kochsalz selbst zu Busko aufgedeckt wurde. Man gräbt aber nicht darnach, weil die Salmen in Ostgallizien hinreichen, und weil man fürchtet, dadurch die Ostpreußen auf die Spur zu leiten, die aber nie in ihren Sandplätzen Kochsalz finden werden.

Zerreiblicher Thonmergel, Kalkmergelschiefer in der Nachbarschaft des Ortes, wo späthiger Gyps bricht, das ist alles, was ich auf einer Strecke von 8 Meilen fand. Ich tröstete mich indessen damit, meine geognostischen Ideen über die Bildung der Salzlager in Bochnia und Wieliczka realisirt zu sehen, und mir einen deutlichen Begriff von Sibirien machen zu können, mit welchem die Gegenden von Westgallizien frappante Aehnlichkeit haben, wenn anders die Gemählde, die uns Reisende von Sibirien lieferten, einige Aehnlichkeit damit haben.

Wenn man von der Höhe hinabfährt, auf welcher jene steinerne Kirche steht, von der ich sprach, dann gelangt man in eine Ebene von Flugsand, die ungefähr eine Meile lang ist, und in welcher die Räder bis an die Achse versin-

ken. Man kommt am Ende dieser Sandsteppe nach Pinczow, einem Städtchen am linken Ufer der Nidda, die durch die Menge ihres Wassers, welche sie auf ihrem kurzen Laufe durch kleine Hügel erhält, merkwürdig ist. Bei diesem Städtchen sah ich an dem Hügel, worauf die Ruinen eines alten Schlosses stehen, zum ersten Mahle wieder Steine. Diese Steine waren zwar nichts wie grauer Kalkstein, hier und da mit Sand gemengt; allein es waren doch Steine, und die kleine Freude, die sie mir machten, währte nicht lange. Denn so wie ich durch den Hohlweg hinabfuhr, den das alte Schloß einst vertheidigt haben mag, war ich wieder in einer Ebene, in welcher Sandinseln und Nadelhölzer wechselten, und bei Rye, 1½ Meilen von Pinczow, kam ich in das Reich des fetten Lehmes.

Wie die Erde zwischen Rye und Kielce aussieht, davon weiß ich kein Wort: denn kaum war ich hinter jenem Dorfe, so deckte in wenigen Minuten ein Schneegestöber alle Steine, und ein eisiger Nordwest schien Himmel und Erde durch einander mengen zu wollen.

Man sagte mir allgemein, daß die Gegend um Kielce sehr interessant für Mineralogen ist; leider konnte ich aber nichts davon genießen, denn der frisch gefallene Schnee, und, bei einer Kälte von 18° R., ein alles durchschneidender Nord machten mir jeden Versuch zu mineralogischen Excursionen unmöglich. Zwischen Limini und Kielce ist ein Steinbruch, wo Kalkstein, wie man mir sagte, gebrochen wird. Kielce gegen über liegt ein Kalkhügel, auf dessen Gipfel eine Mirakelkirche, *Karczowka* genannt, erbauet ist. Ehedem sollen reiche Bleierzge in diesem Hügel gefunden worden seyn. Man bewahrt noch heute zu Tage in dieser Kirche die Statue der heiligen Barbara, die aus einem einzigen, beinahe 15 Centner schweren Stücke Bleisglanzes gearbeitet ist. Hr. Geyer, Probierer zu Niedziana Góra, untersuchte ein Stück davon, und fand, daß es $\frac{3}{4}$ Mark Silber im Centner hielt. Eine ähnliche, aber
Klei-

kleinere Statue aus Bleiglanz ist in der Kathedraalkirche zu Kielce. Man gräbt jetzt von allen Seiten in dem Hügel von Karczowka, und man findet Bleiglanz nesterweise daselbst in den Klüften des Kalksteines, die von Norden gen Süden durchsetzen. Die Abhänge dieses Hügel sind mit wechselnden Lagen von Thon und Sand bedeckt, in welchen man Körner von Bleiglanz findet. Es scheint daß diese Decken durch einen ruhigen Niederschlag sich bildeten, denn man findet die Bleiglanzkörner darin nach ihrer specifischen Schwere gelagert. Man sondert die Körner aus, mahlt sie mit dem damit vorkommenden Sande, und mit Bleierzzen, deren Gangart Kalk ist, und erzeugt auf diese Art einen Schlich, den die Töpfer zur Glasur brauchen.

Man versicherte mir, daß die ganze Gegend von Kielce über Niedziana Gora bis zu einer unter dem Namen Niedzianka bekannten Hügelkette nur ein großes Lager von Blei-, Kupfer- und Eisenerzen bildet. Herr von Lill, Director des Kupferbergwerkes von Niedziana Gora, ein mackerer Unger, braucht immer 3 Tage, um seinen Distrikt an allen Orten, wo man Blei, Kupfer und Eisen gräbt, zu begehcn. Die Felder und die Wälder in der Gegend umher sind bald mit Flugsand, bald mit einem Thone bedeckt, der von Eisenoxyden roth und gelb gefärbt ist. Man findet darin Geschlebe von Schwefelkiesen, Adlersteine, Kupferkiese, Kalkspathkrystallen, Jaspis etc. Große Blöcke von schönem Granite, und anderes sogenanntes uranfängliches Gestein, weißer uranfänglicher Marmor u. dergl., die hier und da durchstechen, deuten auf eine sehr alte Formation dieser Erzlager. Indessen findet man doch auch hier und da aufgeschwemmte Kalklager von viel neuerer Entstehung: denn, obschon man in den Hügelreihen, die diese Gegend in verschiedenen Richtungen durchschneiden, und selten höher als 50 Klafter sind, Kalkstein findet, in welchem auch nicht eine Spur von Petrificaten vorkommt, so trifft man doch zuweilen dieselben in den Kupfererzgängen

selbst. So fand man den Abdruck einer Muschel in einem grünen Kupferoxyde. Man schickte dieses schöne Stück nach Wien. Die Hügel der Miedzianka-Kette, aus welcher die Alten Kupfer und Blei gruben, und wo man noch Kupfergängen nachgeht, enthalten auch Petrificate. Es ist sonderbar, daß man in der ganzen Miedzianker Kette nur Kupfererzgänge findet, und daß mit einem Mahle in einem Hügel derselben Formation, der aber durch ein kleines Querthal getrennt ist, nur Bleierzze einbrechen. Dieser Hügel heißt daher auch Olowianka, so viel als Bleiberg, da Miedzianka und Miedziana Gora so viel als Kupferberg heißt.

Ungeachtet des Schnees, der allem Mineralogisiren ein Ende machte, fuhr ich doch nach Miedziana Gora. Allein so wie selten ein Unglück allein kommt, so hatte ich außer den Annehmlichkeiten einer Kälte von -18° und eines Schnees, der mir alle Schätze der Erde verbarg, auch zu Miedziana Gora noch das Bergnügen, nicht in das Bergwerk selbst hinabzukommen, weil Niemand am Fasching Sonntage darin arbeitete. Indessen entschädigte mich für diesen Verlust die Güte des Herrn Bergdirectors v. Lill, der ein sehr geschickter und thätiger Bergmann ist, und die Gefälligkeit des Herrn Geyer, Erzprobierers daselbst. Sie werden diesen Hrn. Geyer aus Townson's und Somarck's Reisen kennen: diese beiden Reisenden fanden ihn zu Schmölnitz, künftig werden Sie ihn zu Sworzowicé finden. Er ist während meines Aufenthaltes zu Kielce zum Verwalter dieses Schwefelwerkes ernannt worden. Diese beiden Herren hatten die Freundschaft, mir alle mögliche Aufklärung über das zu geben, was einen Mineralogen zu Miedziana Gora interessiren kann, und mir ihre Sammlungen der daselbst einbrechenden Erze zu zeigen.

Das Kupferbergwerk zu Miedziana Gora war schon von den alten Polen besetzt. Man will bei einem polnischen

Pfarrer eine Urkunde aus dem 15. Jahrhunderte gefunden haben, kraft welcher seiner Pfarre eine jährliche Rente von 5 Pf. Kupfer aus dem Niedziana Goraer Kupferwerke zugesichert wurde. Man weiß nicht, wieviel jährlich erzeugt wurde; es ist aber gewiß, daß die Polen vor noch nicht 30 Jahren eine Messingfabrik zu Niedziana Gora hatten. Wahrscheinlich hatten sie also auch Galmen dort gefunden, von welchem man aber in neueren Zeiten auch nicht eine Spur mehr getroffen hat.

Man arbeitet gegenwärtig in dem Distrikte von Niedziana Gora mit ungefähr 200 Bergleuten. Bisher ist die größte Tiefe, in der man gräbt, 40 Klafter; die Polen kamen auf beiläufig 36. Der längste Stollen ist 70 Klafter. Die Gänge streichen von Aufgang gegen Abend, und die Flöze, in welchen sie vorkommen, sind thonlähig. Sie neigen sich gegen Mitternacht unter einem Winkel von 45°. Man vermuthet, daß die reichsten Erze in der Tiefe liegen.

Die verschiedenen Erdlager folgen, wie Hr. v. Lill mir sagte, von oben nach abwärts in folgender Ordnung auf einander. Obenauf liegt unter der Dammerde weißlicher Thon (Letten) mit Glimmer; dann kommt schwarzer sehr milder Thon, theils dicht erhärtet, theils blättrig wie Schiefer; hierauf folgt ein Eisenerzlager, von braunem und schwarzem, theils zerreiblichem, theils derbem Eisenerze mit Braunsteinocher; unter diesem bricht weißer Hornstein, der im Berge sehr mürbe ist und Wasser durchläßt, (dieser Hornstein nimmt eine gelbliche Farbe an, wo er an Eisen ansteht, und wird in der Nähe des Kupfers grün); unter dem Hornsteine liegt ein Kupfererzlager, das sich in Gänge theilt, und unter diesem weißlicher und röthlicher Mergel; dann kommt ein grauer Sandstein mit Kupferkiesen durchzogen, ein bituminöser Mergelschiefer, und endlich grauer Kalkstein. Eine sonderbare Aufeinanderfolge!

Folgende Kupfererzarten aus dem Miedziana Góra-Bergwerke sah ich bei Hrn. v. Pill. 1. Gediegen Kupfer, zahnig und in 4seitigen Prismen in schwärzlichem milden Thone, der theils dicht, theils blättrig ist, mit gelblichem Eisenoxyd. Diese Erze halten etwas Silber und noch etwas Schwefel. 2. Erdiges eisenschüssiges Kupfergrün, matt, herb, aus dem Grünspangrünen ins Gelbliche und Olivengrüne. Ich wählte Ihnen ein Stück mit erdiger schmalzblauer Kupferlasur, und gelblichem Eisenoxyd, der mit grünlichem gänsefußigen Silber gemengt ist. Ich weiß nicht, was die anstehende blaßröthliche spathartige Steinart ist, von der Sie ein Stückchen an Ihrer Stufe haben. Hr. Seyer, der diese Erze probierte, hat nichts darüber angegeben, er hat sich aber mit mir überzeugt, daß sie mit Säuren nicht aufbrauset, und daß sie phosphorescirt, wenn man sie im Dunkeln reibt, oder auf glühende Kohlen streut. Die kleinen Blättchen, die man hier und da über dem Stücke zerstreuet findet, haben Diamantglanz. Hr. Seyer hält sie für Flußspath, ich würde sie eher für phosphorsauren Kalk halten. Gern würde ich sie analysiren, wenn ich Zeit hätte: allein ich muß wandern. Diese Erze sind nach Seyer's Proben 14löthig (halten 14 Lothe Silber im Centner). 3. Erdige Kupferlasur, niereförmig, geträuft, schmalzteblau. Ich las für Sie eine etwas größere Niere aus, (man findet diese Gerölle von der Größe einer Nuß bis zu jener einer Erbse), die mit grünem Kupferoxyd überzogen ist, und zum Theil in strahlige Kupferlasur übergeht. Man sieht den strahligen Bruch deutlich. 4. Kupferlasur in 4seitigen Prismen, mit 4 Flächen zugespitzt auf derbem Fahlerze, in gelblichem und röthlichem Thone eingehüllt. Diese Erze geben 7 — 10 Pfunde Kupfer im Centner, und 7 Quentchen bis eine Unze Silber. Es scheint also, daß viel Blei und Eisen in diesem Fahlerze ist, da es so beträchtlich schwer ist. 5. Ziegelerz, erdig, mit ziegelrothem Thone und strahliger Kupferlasur. Es zieht eine Ader von schmutzig weiß

hem Thone durch, die hier und da von erdigem Kupfergrün gefärbt ist. 6. Kupferschwarze, derb und erdig, in graulichem und schwarzen Thone. Diese Erze halten 36—40 Pfunde Kupfer im Centner und 6 Lothe Silber. 7. Fahlerz, derb, mit gediegenem Silberansuge in sehr dünnen Plättchen, eingehüllt in grauen eisenschüssigen Thon, und schwarzen und grünen Kupferocker. 8. Fahlerz, mit derbem rothen Kupfererze und kleinen Plättchen gediegenen Silbers. Diese Erze geben 12—18 Pfunde Kupfer im Centner, und 3 Lothe Silber. Dies ist alles, was ich von Kupfererzen zu Miedziana Góra gesehen habe. Ueberhaupt hält man die dortigen Erze für 7—9 procentig im Durchschnitt. Bisher hat man weder Kupferheerde noch Kupferhämmer daselbst im Gange; noch wurde kein Pfund Kupfer daselbst ausgeschmiedet. Man begnügte sich bisher die erschrottenen Erze als Borrath aufzuspeichern, und man hofft, daß jetzt schon die angewandten Kosten dadurch gedeckt sind. Indessen macht die Menge des diesen Erzen beigemischten Eisens einige Besorglichkeiten für die Schmelzung, wenn nicht Kupferkiese und Schwefel reichlich genug zu haben seyn sollten.

Man bereitet jetzt nur jenen Schlich für Zbpyer zu Miedziana Góra, von welchem ich oben sprach. Ich sende Ihnen unter Nr. 9. ein Stück derben Bleiglanzes in graulichem und gelblichem Thone mit Bleiocker gemengt. An demselben Orte, wo dieser Bleiglanz bricht, findet man auch Bleierde in nierenförmige Stücke zusammengebacken, wovon ich aber keines der Mühe werth hielt an Sie zu schicken. Ich legte Ihnen dafür ein anderes Bleierz zurück, das, obgleich selten, an demselben Orte einbricht. Man nennt dieses Erz Zahnerz zu Miedziana Góra, und in der That hat es sehr große Aehnlichkeit mit der Krone eines Mahlzahnes von einem Säugthiere. Es bildet 4seitige Prismen, wovon die eine Fläche beträchtlich schmaler ist. Sein Längenbruch ist spathig, der Querbruch vollkommen

eben. Das Stück, das ich Ihnen schicke, ist an seiner Basis ausgehöhlt, an seiner oberen Fläche durchbohrt. Die Höhlung, die diese beiden Löcher bilden, ist mit einem röthlichen Thone, der hier und da die Risse überzieht, die das spathige Gefüge an der Oberfläche bildet, ausgefüllt. Die Farbe ist schmutzig weiß, wie ein alter Zahn. An den Kanten ist es durchscheinend, und der frische Bruch zeigt Glasglanz. Es ist sehr schwer, brauset aber weniger mit Säuren, als weißer Bleispath, unter welchen es allerdings zu gehören scheint. Ich bedaure, daß ich Ihnen nicht mehr als ein Stückchen von mittlerer Größe schicken kann, und daß ich nicht mehr Zeit zur Analyse habe.

Unter Nr. 11. sende ich Ihnen noch ein Stück Zählerz mit geträufelter strahliger Kupferlasur, und einen Ueberzug von zerfressenem eisenschüssigen schlackigen Kupfergrün. Dieses Stück ist aus der Hirsch-Kuda von Wiedzianka. Nr. 12. ist eine Eisenmiese, ein Adlerstein, der an dem einen Ende offen, und sowohl durch seine Größe, als durch sein blättriges concentriertes Gefüge merkwürdig ist. Er ist von Łoczna, aus der Gegend von Wiedziana Góra.

Man gräbt zu Wiedziana Góra auch Eisenerze für die Hochöfen zu Samsonow, von welchen ich allso gleich sprechen werde. Diese Eisenerze sind theils Thoneisensteine, theils Braun- und Schwarzeisensteine, beide dicht und faserig. Beide sind auch mit dichtem und erdigem Braunsteinocher gemengt. In dem ganzen nördlichen Theile des Kielcer Kreises kommen diese Eisenerze sehr häufig vor; man findet sie in den Hügeln, in den Wäldern, auf den Feldern und in Niederungen mit Raseneisenerz. Man hat auch beinahe 30 Hochöfen in diesem Theile des Kreises.

Ehe ich von diesen spreche, muß ich noch bemerken, daß zu Checim sehr schöner weißer Marmor einbricht, wovon ich Leuchter zu Kielce sah, und daß man schönen faserigen Kalksinter, Gyps und Gekrösestein in der Gegend umher findet.

Wenn ich Ihnen von den Hochöfen zu Samsonow und Suchedniow etwas erzähle, wo der Kaiser seine einzigen Hochöfen in Westgallizien hat, so werde ich Ihnen zu fabeln scheinen. Ich muß es, denn Sie werden kaum glauben können, daß unser gute Kaiser wirklich so beklagenswerth seyn kann, als er es ist, indem seine Eisenwerke in den Händen von Leuten sich befinden, die dieselben so fürchterlich administriren. Ich habe mir den Verdruß ersparen wollen, selbst nach Samsonow und Suchedniow zu gehen, und dort mit eigenen Augen das Elend bei diesen Eisenwerken zu sehen: ich hatte Verdrußes genug, als ich zu Kielec einige Beamte von diesen Eisenwerken traf, die mir folgenden officiellen Rapport darüber mittheilten. Lesen Sie ihn, und sagen Sie mir dann, ob ich Entschuldigung verdiene, daß ich bei einer Kälte von -18° R. nicht 2—3 Meilen dahin fuhr.

Samsonow hat 2 Hochöfen. Die Eisenerze, die dort verschmolzen werden, kommen von Miedziana Góra, wo 8 Bergleute graben; von Swina Góra, das mit 16 Bergleuten, und von Bergowski-Dol, das mit eben so vielen Arbeitern belegt ist. Diese Gruben stehen in regelmäßigem Baue. Man gräbt noch in den alten Löchern zu Rabina, Dalinow, Domb, Krzybiez, Okolez, Prusznia, Rewaklow, Stariszewka; 36 Menschen sind an diesen Verttern mit Graben der Erze beschäftigt, die meistens Thoneisenstein sind. Zu Dalinow, 2 Meilen von Samsonow, (welches die größte Entfernung der Gruben von den Defen ist), findet man Pflinz, der beiläufig 30 v. H. Eisen hält, und einen herrlichen Zuschlag für Thoneisenstein giebt. Zu Rewaklow findet man Blutstein und einen 12procentigen Pflinz. Im Ganzen hält man alle diese Erze für 22procentig. Man läßt von diesen Erzen jährlich bei 4000 Karren zuführen. Da nun jeder Karren ungefähr 4 Centner 60 Pfunde hält, so hätte man 18400 Centn. Erze, woraus man 4048 Centn. Eisens jährlich erzeugen könnte. Allein, unerachtet dieses

Reichtumes an Eisen, unerachtet eines Waldstandes von 33000 Jochen *), erzeugte man doch im Jahre 1807 nicht mehr als 1400 Centner Eisen. Und doch scheint der Vorthheil, den man von einer größeren Erzeugung hätte, nicht gering zu seyn. Dem Kaiser kommt der Centner zwischen 3 Fl. 40 Xr. und 4 Fl. zu stehen, und er verkauft den Centner (Hüttengewicht zu 116 Pfund) um 14 Fl. 30 Xr., und (Wienergewicht) um 12 Fl. 4 Xr. - Der größte Theil dieses Eisens wird in Stangen geschmiedet und zum Militärgebrauche verwendet. Hr. Eisenbach, Vorsteher einer Militär-Eisenwaaren-Fabrik zu Podgorze, verarbeitet ungefähr 1200 Centn. Zaineisen von Samsonow in einem Jahre. Der Ueberrest wird an Private hingegeben, die aber dieses Eisen nicht sehr gern abnehmen, weil es kaltbrüchig ist. Ein Ehrenmann, der sich auf Eisen sehr gut

*) Diese ungeheuren Wälder sind so eingetheilt, daß jährlich 13 Schläge von 54 Klaftern Breite und 400 Klaftern Länge (also bei- läufig 14 Joche für jeden Schlag) haubar sind: man braucht aber nur 8 Schläge jährlich. Dieser Turnus von 180 Jahren bei Eichenwäldern ist wohl weit vernünftiger, als ein Turnus von 30 Jahren für Fichtenwälder. Ein Oekonomie-Beamter von Samsonow entblüdete sich nämlich nicht mit der officiellsten Wiene von der Welt zu behaupten, daß Fichten binnen 30 Jahren zu Samsonow schlagbar würden. Wenn man keine besseren Forstmänner an der Waldadministration zu Samsonow hat, so werden diese 33000 Joche wohl nicht mehr so lange als Wald bestehen, als sie bereits bestanden sind, und man wird kein Holz mehr haben, um die Kupfer- und Bleierze zu Niedziana Góra auszuschmelzen. Mir scheint es ohnedies zur Waldderastation zu gehören, wenn man dort, wo Nadelholz zu haben ist, und Eichenholz als Bauholz, und hier als Schiffbauholz nach Danzig abgesetzt werden kann, Eichenholz verkohlet für Hochöfen. Man verkohlet hier das Holz in Scheiten in lebenden Weilern. Man sagte mir eine Klafter Holz gebe einen Korb, oder 10 Stübich Wiener Maasses Kohlen, was stark ist; noch stärker ist es aber, daß man einen Korb Kohlen, oder vielmehr eine Klafter Holz, auf einen Zentner Eisen braucht. Welche Rechnung!

versteht, versicherte mir, daß ein Schloffer vor seinen Augen eine Stange von Samsonower Eisen mit einem kleinen Hammer in Stücke schlug.

Zu den 2 Hochöfen von Samsonow gehören 9 Eisenhämmer, von welchen aber nur 3 im Gange sind. Diese Hammerwerke befinden sich in einem eben so erbärmlichen Zustande, als die drollig erbauten Hochöfen. Der Saß derselben ist ungemein weit gegen die geringe Höhe, das Gebläse ist das gewöhnliche Gebälge, das von Rädern gehoben wird, deren Umfang weder mit dem Halbmesser, noch mit der Zahl der Zähne in Verhältniß steht. Eben dies gilt auch von den Rädern der Hammerwerke, deren Hämmer wahre Zwerge sind. Und selbst diese Hämmerwerke müssen öfters noch wegen Wassermangels stille stehen, obschon man Leiche gegraben hat, um das Regenwasser darin aufzubewahren, und diesem Uebel abzuheifen. Ehedem hat man allerlei Hübsches zu Samsonow gegossen; man verfertigte dort Defen, Kessel und Löpfe von Gußeisen, wohl auch Medaillons von gegossenem Eisen; jetzt macht man aber dort nichts mehr dergleichen, und man ist in Verlegenheit, eiserne Retorten für den Galeerenofen zu Stworzowice zu gießen, um Schwefel zu destilliren. Die Arbeiter sind, wie man mir sagte, großen Theils Lauge nichte, liederliche deutsche Landstreicher und polnische Trunkenbolde. Man hält dort 5 Arbeiter bei jedem Hochofen, wovon jeder, außer dem Meister, 15 Xr. für eine Schicht von 7 Stunden gewinnt. In den Eisenhämmern sind ungefähr 36 Arbeiter, wovon jeder 22 — 24 — 30 Xr., selbst 1 Gl. an dem Centner geschmiedeten Eisens gewinnt. Ungeachtet eines erlaubten Gallo von 28 Pfund auf den Centn. Roheisen, erzeugt man hier doch nie Uebereisen: die Ursache davon ist der hier, so wie überall in Polen, eingerissene Diebstahl.

Die Arbeiter, so wie die Beamten von Samsonow, haben den Vortheil, ihr Getreide vom Staate in limitirten Preisen zu erhalten. Die Administration giebt ihnen den

Koreze Korn um 3 Fl., während sie denselben um 11 Fl. kaufen muß und öfters um 12 Fl. Vormahls waren zu Samsonow 3 Werkeien, die zu den Hochöfen und Hammerwerken gehörten. Sie waren zwar nicht im Stande, den Bedarf der Arbeiter zu decken, sie gaben aber doch immer eine beträchtliche Aushülfe. Seit das Getreide mit jedem Tage theurer wird, hat man sie für 360 Fl. verpachtet; man hat aber die Vorsicht gebraucht, noch ehe auf Kosten des Alerariums einige Scheunen zu bauen, die diesen jährlichen Pachtshilling auf mehrere Jahre vorhinein verschlingen. Wenn Sie nun noch bedenken, daß die Beamten einer so vortrefflichen Administration jährlich an die 10000 Fl. kosten, so werden Sie sich nicht wundern, daß diese 2 Hochöfen zu Samsonow dem Kaiser durch 3 Jahre keinen Nutzen gaben, obschon der Ertrag von Samsonow auf jährliche 41000 Fl. vorhinein berechnet ist. Ein Mann, der die Manipulation der Hochöfen und Eisenhämmer gut versteht, könnte dem Kaiser für Samsonow jährlich 80000 Fl. Pachtshilling geben, und in 20 Jahren würde er reich genug seyn, um die Früchte seiner Industrie in Ruhe zu genießen.

Das, was ich über Samsonow hier sagte, ward mir von Beamten der Samsonower Eisenwerke, die die dortigen Bücher unter ihren Händen haben, selbst mitgetheilt, und von Männern bestätigt, die da wissen, was der preussische Hochofen des Hrn. Landgrafen von Hessen-Darmstadt zu Ezelinsko ist, wenn man ihn mit jenen zu Samsonow vergleicht. Es ist selten, daß kaiserliche Beamte von einer ihrer Leitung anvertrauten Anstalt übel sprechen. Ich traue indessen jenen mehr, die davon übel sprechen, als jenen, die ihrem Werke eine Lobrede halten, die durch den einfachsten Calcul Lügen gestraft wird. Ist ein solches Werk noch einer näheren Beleuchtung werth?

Nah bei Samsonow ist ein ähnliches Eisenwerk zu Suchedniow. Eils Hammerwerke verarbeiten dort das Eisen,

das auf 2 Hochöfen geschmolzen wird: unglücklicher Weise ist aber keines dieser Hammerwerke in Ordnung, und oft stehen alle stille. Indessen hat jeder Hammermeister 1 Fl. Fei ergeld, wenn er nicht arbeitet, und jeder Arbeiter hat 45 Kr. unter gleicher Bedingung. Man schätzte die jährlichen Renten von Suchedniow auf 79000 Fl.: seit 3 Jahren hat der Kaiser aber, statt aller Einkünfte, 27000 Fl. daran verloren.

Ich kehrte über Checiny, Jedrezeiow, Wodzislaw, Kalina, Slomniki, Michalowice nach Krakau zurück. Ungeachtet des Schnees und der großen Kälte bemerkte ich doch die Menge Eisenerz, die von Kielce bis Checiny den Boden färbte. An diesem Orte kommen wieder Kalkfelsen zum Vorscheine, auf welchen die Ruinen des Schlosses stehen, das einst diesem armseligen Dertchen angehörte. Die Gegend ist auf dieser Straße viel offener, als auf jener über Skalmierz und Pinczow; die Abhänge der Hügelreihen sind viel sanfter, mehr flach gestreckt, und Sandstein dort häufiger zu seyn, als Thon. Um Wodzislaw fangen wieder die Hohlwege von Thonmergel an, und dauern ungefähr 7 Meilen bis Bromnik fort. Die beträchtlichsten sind um Kalina.

Dies ist alles, was ich auf einer Excursion von beiläufig 30 Meilen in Westgallizien sah. Ich hätte vielleicht mehr gewinnen können, wenn ich 30 Schritte in Ihrer Vaterlande oder in einem der schönen Thäler Tyrols gethan hätte, woher ich Ihnen bald etwas Besseres schicken und etwas Interessanteres werde schreiben können. Gruß und Hochachtung!

P. S. Vielleicht erhalte ich noch einen Nachtrag von Eisenerzen, und einige Daten über die Eisenwerke der Privaten im Kielcer Kreise. Beide werde ich Ihnen mitzutheilen die Ehre haben.

7.

Beiträge

zur

Kenntniß der Mineralkörper.

I.

Beobachtungen über die Textur des Kalkspath's;

vom

Prof. Bernhardi.

Erst seit einigen Jahren ist man mehr darauf aufmerksam geworden, daß am Kalkspathe außer den drei vollkommenen Durchgängen der Blätter, die das primitive Rhomboëder bestimmen, nicht selten auch noch andere zu sehen sind. Der scharfsichtige Werner scheint dies zuerst bemerkt zu haben; Hrn. Dr. Weiß ist es ebenfalls nicht entgangen; am ausführlichsten hat aber mein gelehrter Freund, Hr. Dr. Haberle davon gehandelt *). Derselbe hat mir in der Folge noch mehrere interessante Bemerkungen über diesen Gegenstand mündlich und schriftlich nebst einigen charakteristischen Stücken mitgetheilt: dadurch und durch meine eigenen Beobachtungen hoffe ich in den Stand gesetzt zu seyn, noch einigen Aufschluß mehr

*) S. dessen Beitr. z. einer allg. Einl. in das Studium der Mineralogie, S. 129 u. 357.

über die merkwürdige Textur dieses Minerals geben zu können.

In den reinsten Bruchstücken des isländischen Doppelspath's habe ich kaum eine Spur eines andern Durchgangs der Blätter, als die drei vollkommenen finden können, nach welchen er leicht in rhomboëdrische Bruchstücke zu zerfallen ist. In ihm sind alle Flächen vollkommen glatt und glänzend, auch bemerkt man nicht deutlich, daß er nach einer Richtung leichter als nach der andern zu zerspalten wäre. Selbst an unreinern Abänderungen sind zuweilen bloß diese Richtungen in die Augen springend, und dagegen kommen an sehr reinen Spuren von andern Durchgängen vor, die sich theils durch Streifen, Risse, Spalten, theils durch kleine glänzende Flächen, die man am Tageslicht oder Kerzenlicht auf dem frisch geschlagenen Bruch wahrnimmt, zu erkennen geben. So findet man sie nicht selten nach den Verhältnissen der Abnahme 'B', 'D', 'E' u. dgl. m., ja ein unermüdet mit diesem Gegenstande beschäftigter Beobachter würde vielleicht endlich nach den mehrsten der aufgefundenen Verhältnisse der Abnahme, welche Krystallisationsflächen bestimmen, dergleichen Spuren finden. Von allen diesen ausführlich zu reden, ist meine Absicht gar nicht: ich will bloß auf einige sehr ausgezeichnete Arten der Textur aufmerktsamer machen.

Nicht selten erhält man Bruchstücke eines Kalkspath's, an welchen die Rautenflächen des primitiven Rhomboëders in der Richtung der größern horizontalen Diagonalen gestreift sind. Man wird an diesen bemerken, daß hauptsächlich zwei der gegenüberliegenden Flächen (a' s e d fig. 2. Taf. 1. stellt die eine vor) stärker gestreift und überdies etwas unebener erscheinen, als die vier übrigen, und auch von diesen zeigen noch zwei der entgegengesetzten etwas mehr Streifen als die beiden andern. Durch diese Stücke verräth sich zuerst die Neigung des Kalkspath's, seine rhom-

hödrisch gestalteten Bruchstücke mit anders gestalteten zu vertauschen, denn in ihnen sind die drei bekannten Durchgänge der Blätter offenbar nicht von gleicher Vollkommenheit. Die Streifen selbst deuten übrigens bloß auf das Verhältniß der Abnahme $^{\circ}B^{\circ}$, wodurch das gleichartige Rhomboëder, die so beliebte Form des Kalkspaths, entsteht. Flächen selbst lassen sich nach dieser Richtung nur schwer erhalten, und wohl kaum andere, als die mit der Kante ab parallel laufen; wodurch sich um so mehr ergiebt, wie wenig die Durchgänge der Blätter, welche aus gleichen Verhältnissen der Abnahme entspringen, in Rücksicht der Vollkommenheit einander gleich sind. Noch auffallender zeigt sich aber die Wahrheit dieser Bemerkung dadurch, daß man in denselben Stücken bei gehörig einfallendem Lichte sowohl auf die Oberfläche der Flächen $abfe$, $aedv$ und der entgegengesetzten, als im Innern eine Menge kleiner unterbrochener erleuchteter Risse wahrnehmen wird, die in schiefer Richtung von der Kante ae nach vd und bf laufen. Diese Risse entsprechen nur einem einzigen Durchgange, und vergebens wird man sich bemühen, nach den übrigen (in Verhältniß zu den Flächen des primitiven Rhomboëders) ähnlichen Richtungen einen analogen Durchgang zu erspähen. Da die ebenen Winkel asf , aqd (fig. 2, wo as und aq mit den kleinen Rissen parallel laufende Linien vorstellen) ungefähr 93° betragen, so kann das Verhältniß der Abnahme, woraus sie entspringen, kein anderes als $^{\circ}E^{\circ}$ seyn, oder genauer, da es nur auf eine Ecke wirkt, $^{\circ}E''^{\circ}$. Diese Beobachtung habe ich besonders an dem violblauen Kalkspathe von Andreasberg gemacht; Flächen habe ich aber nach dieser Richtung durch Spalten nicht erhalten können.

An einer andern Abänderung, deren Fundort mir unbekannt, und die von weißer Farbe ist, kommen dieselben Verhältnisse vor, nur sind sie größtentheils noch deutlicher

ausgedrückt. Auch lassen sich parallel mit den Kanten ab nach der Richtung $^1B^1$ leichter Flächen schlagen, die in die Quere gestreift sind, ja selbst nach der Kante $a e$ scheint dies nicht unmöglich, und die Flächen würden dann ebensfalls schräg zart gestreift ausfallen, so wie es fig. 3. darstellt. Diese Streifen rühren daher, daß sich bei dieser Varietät auf der Fläche $abke$ (vergl. fig. 4.) noch sehr zarte Streifen parallel mit der schrägen kürzern Diagonale zeigen, die man durch das Innere des Krystalls bis zur entgegengesetzten verfolgen kann. Auf den übrigen vier Flächen wird man davon nicht das Mindeste gewahr. Jene Streifen beweisen den Durchgang der Blätter, welcher durch das Verhältniß der Abnahme $^1D^1$ bewirkt wird.

Am merkwürdigsten ist eine Varietät, deren Fundort mir ebenfalls unbekannt ist. Sie zeichnet sich besonders dadurch aus, daß an ihr der dritte vollkommene Durchgang der Blätter, der an der vorigen schon weit unvollkommener war, nun gänzlich verschwunden ist: denn nur an ein Paar Stellen habe ich eine schwache Spur desselben noch finden können. Spalten lassen sich die Stücke nach dieser Richtung gar nicht, dagegen ziemlich leicht nach dem Verhältnisse der Abnahme $^1E^1$, so daß anstatt der Fläche $fed a'$ (fig. 2.) nun die Fläche $fxda''$ (fig. 5.) erscheint, und die Bruchstücke die rhomboëdrische Form mit der bloß prismatischen vertauschen. So wenig Mühe es macht, diese Flächen zu erhalten, so sind sie doch selten vollkommen eben, welcher Umstand, so wie die geringe Biegung, die das ganze Stück nicht selten erlitten hat, die genaue Ausmessung der Einfallswinkel erschwert, indem sie sie etwas abweichend macht. Indessen ist mir nach oft genug wiederholten Messungen gar kein Zweifel übrig geblieben, daß dieser Durchgang der Blätter aus dem angegebenen Verhältnisse der Abnahme entspringt. Bei dieser Annahme beträgt der Winkel axa'' (fig. 5.*) genauer $94^\circ 45' 46''$,

sein Nebenwinkel also $85^{\circ} 14' 14''$; die ebenen Winkel $\angle xfa''$ und $\angle xda''$ $75^{\circ} 42' 52''$, mithin $\angle fxd$, $\angle fa''d$ $104^{\circ} 17' 8''$; der Winkel $\angle sax$ $87^{\circ} 4' 44''$ und $\angle axi$ $92^{\circ} 55' 16''$. Der Einfall von $axfs$ und $axdq$ auf $fxda''$ $93^{\circ} 45' 49''$ und auf der gegenüberliegenden Seite $86^{\circ} 14' 11''$.

Außer dem erwähnten Durchgänge findet man noch zwei andere unvollkommene, die die Lage der Flächen $hikl$, $htuv$ (fig. 6.) besitzen. Einer dieser Durchgänge ist immer sehr deutlich durch Streifen angezeigt, die auf den Flächen $axfs$, $xda''f$ (fig. 5.) parallel mit as , xf , da'' laufen, und besonders auf der Fläche $axfs$ in großer Menge getroffen werden. In eben so bedeutender Anzahl laufen dann Streifen auf der Fläche $axdq$ in schräger Richtung. Nach diesem Durchgange erhält man zuweilen auch Flächen, zwar ungleich seltener und schwieriger als die Flächen $xda''f$, dafür aber auch ebenere, wiewohl sie eben so gut als jene zart gestreift sind. Der andere diesem völlig analoge Durchgang $htuv$ ist nur hier und da durch wenige zarte Streifen angedeutet, an manchen Stellen doch sehr deutlich, und da ist es mir einmal gelungen, durch Spalten auch eine kleine Fläche nach dieser Richtung zu erhalten.

Wir haben jetzt zu untersuchen, durch welches Verhältniß der Abnahme diese Durchgänge bestimmt werden. Da die Linie hl parallel mit xf (fig. 6.) läuft, so muß dasselbe auf die Kanten ae , ef des primitiven Rhomboëders (fig. 7.) eben so wirken, als das vorige $\frac{1}{2}k$, wodurch die Fläche $xf d$ erhalten wird, nämlich im Verhältniß 1:4. Es fragt sich, wie viel auf der Kante ed abzunehmen ist. Das einfachste Verhältniß würde 1 seyn, allein dieser Annahme widersprechen die Einfallswinkel, man muß etwas weniger wegnehmen, so daß, wenn die Kante ef ganz wegfällt und der Kante ae $\frac{1}{2}$ entzogen wird, von dieser $\frac{1}{2}$ abgenommen werden muß. Hierdurch wird die Fläche fxv (fig. 7.) bestimmt, und das Verhältniß ist $\frac{1}{2}k$: $\frac{3}{2}k$ zu bezeich-

bezeichnen. Der ebene Winkel $\alpha x w$ beträgt dann $136^{\circ} 59' 55''$. Aus diesem und dem schon bekannten Winkel $\alpha x l$, verbunden mit dem Einfall der Flächen des primitiven Rhomboëders, finden wir den Einfall von ahl auf $hikl$, so wie den von $ahvq$ auf $htuv$ (fig. 6.) $138^{\circ} 13' 12''$, und von $hikl$ und $htuv$ auf $kyua''$ $135^{\circ} 32' 27''$.

Die Abänderung der Textur, wovon wir eben reden, ist der ausgezeichnete Metaschematismus des Kalkspaths unter denen, die mir bisher bekannt geworden sind. Ich habe schon oben bemerkt, daß ich nur an ein Paar Stellen so glücklich gewesen bin, einen Rest von dem gewöhnlichen dritten vollkommenen Durchgange der Blätter zu bemerken, und in diesem Falle war sogar auf der entgegengesetzten Seite ein analoger aus dem Verhältniß ${}^2E''^2$ entsprungener vorhanden. Man kann daher, wenn man die vorigen ähnlichen Varietäten, die schon Spuren des Verhältnisses der Abnahme ${}^2E''^2$ in ihrer Textur zeigen, nicht kennt, leicht verführt werden, das Gefüge auf eine andere Weise zu erklären. Denn wenn der Winkel $\alpha x a''$ (fig. 7.) die Größe seines Nebenwinkels $a'' x e$ erhält, so wird die entstandene Fläche $x d a'' l$ die Neigung, welche sie zu den Flächen $ab l e$, $a e d v$ hatte, zu den ihnen gegenüberliegenden Flächen besitzen, und ob das eine oder das andere in der Natur wirklich der Fall sey, kann ich ohne den dritten vollkommenen Durchgang der Blätter vor mir zu haben, nicht entscheiden. Um bei dieser Voraussetzung die gleichen Winkel zu erhalten, würden die Verhältnisse der Abnahme durch ziemlich große Zahlen ausgedrückt werden müssen. Nähm' ich hingegen statt ${}^2E''^2$ jetzt ${}^2E''^1$ an, so würde ich die Flächen $l z d a''$ (fig. 8.) erhalten, die beinahe gleichen Einfall mit jener hat. Statt der Verhältnisse ${}^4E''^3$ ${}^2E''^4$ könnte ich dann ${}^6E''^1$ ${}^7E''^6$ wählen, wodurch die Flächen $a o p$, $a n m$ hervorgehen würden.

Es verdient übrigens noch angeführt zu werden, daß weder das Verhältniß ${}^2\bar{E}^2$ noch ${}^4\bar{E}^2$, welche hier Durchgänge der Blätter bestimmen, an den bisher bekannt gewordenen Krystallisationen des Kalkspath's Krystallisationsflächen erzeugt haben.

Was würde nun Hr. Hauy sagen, wenn er die primitive Form und die Molekülen dieses Kalkspath's bestimmen sollte. Er würde ein schiefes vierseitiges Prisma mit rhombischer Basis als Grundform annehmen, dessen Diagonalen der Grundfläche sich wie $\sqrt{29}:\sqrt{48}$ verhielten. Die Seitenlinien der Basis (als ac) würden sich zur Höhe des Prisma (wenn man die Flächen $hikl$, $htuv$ durch eine einfache Abnahme auf den Kanten entstehen ließ) wie $\sqrt{77}:\sqrt{80}$, und eine senkrecht von x auf ga'' (fig. 5*) gezogene Linie xc zu $ca'' = 12:1$ verhalten. Die Molekülen würden Tetraëder seyn.

Die Metaschematismen, die bei manchen andern Substanzen noch ausgezeichneter sind, als bei dem Kalkspathe, geben unstreitig einen der wichtigsten aus der Erfahrung geschöpften Grund gegen die Existenz der Molekülen, worüber ich in einem andern Aufsage noch mehr zu sagen denke.

Daß sich, wie ich oben erwähnte, in der letzten Abänderung auch ein Durchgang der Blätter nach dem Verhältnisse der Abnahme ${}^2\bar{E}^2$ zeigt, darüber darf man sich um so weniger wundern, da es in seltenen Fällen, wie Hauy neuerlich beobachtet hat*), auch Krystallisationsflächen erzeugt. Ich besitze selbst eine dergleichen vom Harze, die nur eine merkwürdige Abart der von Hauy beschriebenen ist. Statt daß nämlich die Krystalle, wenn sie vollständig sind, sechsseitige Prismen mit sechsflächiger Zuspitzung vorstellen, sind es nur sechsseitige Prismen mit eis.

*) M. f. dieses Journal Bd. 3. S. 516.

ner Zuschärfung. Ihr Zeichen ist also nicht: $P^2 \overset{2}{E}^2 \overset{2}{E}^2$,
P v S
 sondern $P^2 \overset{2}{E}^2 \overset{2}{E}^2$. Die Zuschärfungsflächen P, v vereinigen sich daher unter einem rechten Winkel an der Kante der Zuschärfung.

2.

Analysen einiger Mineralien aus d. Kieselgeschlechte;

von

C. F. Bucholz.

I. Analyse des krystallisirten Quarzes, (Silix
quarzum vulg. cryst. W.)

1. Hundert Gran sehr fein gepulverten krystallisirten Quarzes, eine Stunde durch lebhaft rothgeglühet, waren weder zusammengebackt, noch in der Farbe verändert; auch zeigte sich kein Gewichtsverlust. Eben so viel Quarz, in ganzen Stücken, auf gleiche Weise behandelt, war etwas trübe und milchfarben geworden, und zeigte etwas geringern Zusammenhang, indem es sich leichter zerstückeln ließ.

2. Hundert Gran, sehr fein gepulvert, wurden mit $2\frac{1}{2}$ Unze Natronlauge = $\frac{1}{2}$ ägendem Natron in einer silbernen Pfanne abgedampft, und hierauf $\frac{1}{2}$ Stunde im Fluß erhalten. Der Rückstand gab durch Sieden mit 6 Unzen Wasser eine vollständige Auflösung, bis auf einige wenige bräunliche Flocken. Nach Uebersetzung mit Salzsäure, Abdampfung bis zur Trockne, Aufweichung und Auswaschen, wurden 89 Gr. (mit Einschluß von 1 Gr. am Filter gebliebener) sehr weißer, lockerer, geglüheter Kiesel Erde erhalten.

3. Die Abwaschflüssigkeit von 2 erlitt durch überschüssig zugesetztes Ammonium nur eine sehr unbedeutende Trübung; filtrirt ließ sie $\frac{1}{2}$ Gran scharf getrockneter, durch ei-

nen geringen Eisengehalt gelblich gefärbter, Thonerde zurück. Aus der völligen Ungefärbtheit des angewandten Quarzes muß man übrigens schließen, daß dieses, wenn gleich in geringer Menge vorhandene Eisenoxyd nicht in diesem Grade der Oxydation darin vorhanden seyn könne.

4. Die Lauge von 3. wurde auf Zusatz von kohlensaurem Natron nicht trübe; auch als sie mit noch größerer Menge davon, so, daß alles Ammonium entweichen und eine etwa vorhandene dreifache Verbindung zerlegt werden konnte, auf 3 bis 4 Unzen abgedampft wurde, schied sich nur eine geringe Menge eines erdigen Stoffs aus, der gesammelt noch nicht völlig $\frac{1}{2}$ Gran betrug, und sich als Thonerde mit etwas Kalkerde verhielt.

Da nun also nur eine Summe von 89,75 an erdigen Theilen wiedererhalten wurde, so entstand wegen des Verlustes von 10,25 um so mehr eine Vermuthung auf vorhandenes Kali oder Natron, als ich eines Theils ganz genau gearbeitet zu haben glaubte, und ich andern Theils erfahren hatte, daß Klapproth in einem andern Hauptbestandtheile des Granits, dem Glimmer, einen großen Antheil Kali gefunden habe. Es wurden deshalb

5. andere 100 Gran des Fossils mit 800 Gran krystallisirtem = 400 Gr. wasserfreiem äzendem Baryt in einem silbernen Ziegel bis zur Verflüchtigung des Krystallwassers, und dann bis zum anfangenden Weißglühen erhitzt. Obgleich die Erhitzung bis zur Erweichung des Ziegels gegangen war, so war der Inhalt desselben doch nicht zum Schmelzen gekommen, sondern bildete nur eine zusammenhängende, zum Theil lockere Masse, die auf der Oberfläche farblos war, und nur da, wo sie die Seiten des Silbertiegels berührte, lehmfarben erschien. Als dieselbe, nach Uebergießung mit 2 Unzen Wasser, siedend mit nach und nach zugegebenen 8 Unzen Salzsäure von 1,180 spec. Gew. behandelt wurde, erfolgte keine vollständige Auflösung, sondern es blieb eine große Menge einer sandig pulverigen Masse

zurück, die auch durch rauchende Salzsäure nicht weiter verändert zu werden schien. Der Quarz verhält sich demnach mit dem Baryt ganz anders, als einige Chemiker bei andern Fossilien beobachtet haben, die dadurch in schwacher Salzsäure gänzlich auflöslich gemacht wurden. Ich versuchte indessen noch ein anderes Mittel.

6. Es wurden dazu 100 Gran fein gepulverten Quarzes mit 600 Gran salpetersaurem Baryt in einem Kruckchen von Steinzeug bis zur Zersetzung des letztern geglüht, und dann noch $\frac{1}{4}$ Stunde im Feuer erhalten. Es zeigten sich dabei, wie Kose anführt, häufigere Dämpfe von nicht gänzlich zersezter Salpetersäure, als beim Glühen des salpetersauren Baryts für sich, und die anfangs fließende Masse erstarrte auf einmahl. Letztere sah bläulich weiß aus, schmeckte noch äzend, und löste sich weder in verdünnter noch concentrirter Salzsäure gänzlich auf, sondern hinterließ eine ziemliche Menge einer sandigen Substanz, obwohl der Quarz sehr fein gepulvert gewesen war und sich ganz sanft anfühlen ließ. Um indessen zu sehen, ob sich nicht etwa vorhandenes Alkali aus dieser unvollkommen aufgeschlossenen Masse bereits erhalten lasse, wurde das Ganze nach im Uebermaaß zugesetzter Schwefelsäure fast bis zur Trockne abgedampft, die mit 8 Unzen Wasser wieder aufgeweichte Masse mit äzendem Ammonium übersezt, die Flüssigkeit schnell abfiltrirt, und nach dem Verdampfen zur Trockne der Rückstand in einem torirten irdenen Schälchen geglühet. Es blieb ein Rückstand von 2 Gr., der sich als ein Gemenge von Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd verhielt.

Ich war demnach in Hinsicht auf das an der zur Zerlegung angewandten Menge des Quarzes Fehlende aufs Neue in Ungewißheit versetzt, und stellte jetzt in der Meinung, daß vielleicht ein in hoher Hitze flüchtiger Stoff den Verlust verursache, den Versuch an, 100 Gran Quarz in ganzen Stücken in einem vorher abgeäthmeten, gewogenen,

in einen andern gestellten und mit einem dergleichen überdeckten, hessischen Ziegel $1\frac{1}{2}$ Stunden dem heftigsten Weißglühfeuer vor dem Doppelgebläse aus. Aber es war nicht der mindeste Verlust entstanden; die Stückchen hatten noch ihre vorige Form, ließen sich bloß leichter zerkleinern, und sahen milchweiß aus.

Unter diesen Umständen blieb mir nichts übrig, als die Analyse vermittelst des ägenden Natrons zu wiederholen, so sehr ich auch glaubte, genau gearbeitet zu haben, und die Folge ergab, daß mir bei der ersten, auf eine mir noch unerklärliche Art, etwas verloren gegangen seyn müsse.

7. Es wurde dabei, mit 100 Gr. des Fossils, mit möglicher Sorgfalt ganz wie in 2. verfahren, und zu meiner Verwunderung 98 Gr. (mit Einschluß von 2 Gr. am Filter gebliebener) ganz weißer lockerer Kiesel Erde erhalten.

8. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit, wie in 3. behandelt, gab $1\frac{1}{2}$ Gran, geglühet erbsengelb aussehenden, Niederschlags, der bei Erhitzung mit $\frac{1}{2}$ Drachme concentrirter Schwefelsäure (welches, beiläufig gesagt, der beste Weg ist, um Gemische dieser Art zu zerlegen,) seine Farbe verlor, nach angemessener Behandlung geglühet mit dem am Filter gebliebenen $1\frac{1}{2}$ Gran wog, und sich wie Kiesel Erde verhielt. Was die Säure aufgelöst hatte, war eisenschüssige Thonerde, wovon sich auch noch eine geringe Menge absonderte, als die Flüssigkeit von 8. auf die in 4. angegebene Art behandelt wurde.

Sämmtliche Kiesel Erde betrug also $99\frac{1}{2}$ Gran, und, die eisenschüssige Thonerde in Anschlag gebracht, findet noch nicht 0,005 Verlust. Der reine krystallisirte Quarz ist demnach als bloße wasserfreie Kiesel Erde anzusehen, denn die geringe Beimischung von Eisenoxyd und Thonerde, die noch nicht 0,005 beträgt, ist wohl nicht als wesentlich zu betrachten.

II. Analyse des derben Quarzes.

1. Hundert Gran fein gepulverter derber Quarz und eben so viel in ganzen Stücken wurden in zwei hessischen Ziegeln eine Stunde lang einem lebhaften, an das Weißglühen gränzendem Rothglühfeuer ausgesetzt. Der erste hatte 1 Gr. am Gewicht verloren, ohne aber irgend eine Zusammensinterung zu erleiden. Bei dem zweiten zeigte sich kein merklicher Gewichtsverlust; er war auch nicht mürber, hatte aber auf der Oberfläche den Glanz verloren und sah trübe, übrigens rein weiß aus.

2. Die übrige Analyse wurde, wie die des krystallisirten Quarzes, in 7. und 8. angestellt, daher ich mich nicht dabei verweile, sondern zu dem Resultate derselben übergehe, nach welchem der derbe Quarz besteht aus

97,75 Kieselerde,
0,50 eisenschüssige Thonerde,
1,00 Wasser,

womit sich ein Verlust von 0,75 ergibt. Da ein solcher Verlust sehr gewöhnlich ist, und sich sonst bei der Prüfung nichts von irgend einer andern Substanz zeigte, so kann man darnach auch den derben Quarz für reine Kieselerde halten, und die geringe Beimischung von eisenschüssiger Thonerde als unwesentlich ansehen.

III. Analyse des Prasems, (Silex quarzum prasius W.).

1. Hundert Gran feingepulverter, jetzt graulichweiß aussehender Prasem verlor durch halbstündiges lebhaftes Rothglühen noch nicht ganz 0,25, und das Pulver erschien nun schmutzig röthlich weiß.

2. Hundert Gran wurden wie in I. 2. durch Aegnatron aufgeschlossen. Beim Schmelzen erschien das Gemenge in einer gewissen an das Rothglühen gränzenden Temperatur grün, nach dem Erkalten hellblau. Beim Auflösen mit Wasser blieben einige bräunliche Flocken unauflöslich, und

in einen andern gestellten und mit einem dergleichen überdeckten, hessischen Ziegel $1\frac{1}{2}$ Stunden dem heftigsten Weißglühfeuer vor dem Doppelgebläse aus. Aber es war nicht der mindeste Verlust entstanden; die Stückchen hatten noch ihre vorige Form, ließen sich bloß leichter zerkleinern, und sahen milchweiß aus.

Unter diesen Umständen blieb mir nichts übrig, als die Analyse vermittelst des ägenden Natrons zu wiederholen, so sehr ich auch glaubte, genau gearbeitet zu haben, und die Folge ergab, daß mir bei der ersten, auf eine mir noch unerklärliche Art, etwas verloren gegangen seyn müsse.

7. Es wurde dabei, mit 100 Gr. des Fossils, mit möglicher Sorgfalt ganz wie in 2. verfahren, und zu meiner Verwunderung 98 Gr. (mit Einschluß von 2 Gr. am Filter gebliebener) ganz weißer lockerer Kieselerde erhalten.

8. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit, wie in 3. behandelt, gab $1\frac{1}{2}$ Gran, geglühet erbsengelb aussehenden, Niederschlags, der bei Erhitzung mit $\frac{1}{2}$ Drachme concentrirter Schwefelsäure (welches, beiläufig gesagt, der beste Weg ist, um Gemische dieser Art zu zerlegen,) seine Farbe verlor, nach angemessener Behandlung geglühet mit dem am Filter gebliebenen $1\frac{3}{4}$ Gran wog, und sich wie Kieselerde verhielt. Was die Säure aufgelöst hatte, war eisenschüssige Thonerde, wovon sich auch noch eine geringe Menge absonderte, als die Flüssigkeit von 8. auf die in 4. angegebene Art behandelt wurde.

Sämmtliche Kieselerde betrug also $99\frac{3}{4}$ Gran, und, die eisenschüssige Thonerde in Anschlag gebracht, findet noch nicht 0,005 Verlust. Der reine krystallisirte Quarz ist demnach als bloße wasserfreie Kieselerde anzusehen, denn die geringe Beimischung von Eisenoxyd und Thonerde, die noch nicht 0,005 beträgt, ist wohl nicht als wesentlich zu betrachten.

II. Analyse des derben Quarzes.

1. Hundert Gran fein gepulverter derber Quarz und eben so viel in ganzen Stücken wurden in zwei hessischen Ziegeln eine Stunde lang einem lebhaften, an das Weißglühen gränzendem Rothglühfeuer ausgesetzt. Der erste hatte 1 Gr. am Gewicht verloren, ohne aber irgend eine Zusammensinterung zu erleiden. Bei dem zweiten zeigte sich kein merklicher Gewichtsverlust; er war auch nicht mürber, hatte aber auf der Oberfläche den Glanz verloren und sah trübe, übrigens rein weiß aus.

2. Die übrige Analyse wurde, wie die des krystallisirten Quarzes, in 7. und 8. angestellt, daher ich mich nicht dabei verweile, sondern zu dem Resultate derselben übergehe, nach welchem der derbe Quarz besteht aus

97,75 Kieselerde,

0,50 eisenschüssige Thonerde,

1,00 Wasser,

womit sich ein Verlust von 0,75 ergibt. Da ein solcher Verlust sehr gewöhnlich ist, und sich sonst bei der Prüfung nichts von irgend einer andern Substanz zeigte, so kann man darnach auch den derben Quarz für reine Kieselerde halten, und die geringe Beimischung von eisenschüssiger Thonerde als unwesentlich ansehen.

III. Analyse des Prasems, (Silex quarzum prasius W.).

1. Hundert Gran feingepulverter, jetzt graulichweiß aussehender Prasem verlor durch halbstündiges lebhaftes Rothglühen noch nicht ganz 0,25, und das Pulver erschien nun schmutzig röthlich weiß.

2. Hundert Gran wurden wie in I. 2. durch Natrium aufgeschlossen. Beim Schmelzen erschien das Gemenge in einer gewissen an das Rothglühen gränzenden Temperatur grün, nach dem Erkalten hellblau. Beim Auflösen mit Wasser blieben einige bräunliche Flocken unauflöslich, und

die mit Salzsäure gesättigte Flüssigkeit gab durch ihre gelbe Farbe einen Eisengehalt zu erkennen. Durch weitere Behandlung wurden 95 Gran (mit Einschluß von 3 Gr. am Filter gebliebener) Kieselerde erhalten.

3. Die davon abge sonderte Flüssigkeit gab, wie in I. 3. behandelt, einen nach dem Glühen schmutzig blaßrothbraun aussehenden Niederschlag, $4\frac{1}{2}$ Gr. am Gewicht, von welchem durch Sieden mit Salzsäure $3\frac{1}{2}$ Gr. Kieselerde zurückblieben, während die Säure sich bräunlichgelb färbte, ohne aber bemerklich oxydirte Salzsäure zu entwickeln. Das von der Säure aufgelöste wurde durch Fällung mit Ammonium und Behandlung des Niederschlages mit ätzender Kalilauge als 1 Gr. Eisenoxyd mit einer Spur Manganoxyd und einige nicht zu sammelnde Flocken Thonerde dargestellt.

4. Die von dem ersten Niederschlage in 3. abfiltrirte Flüssigkeit gab durch Behandlung mit überschüssigem kohlensaurem Natron, wie in I. 4., einige Flocken, die abge sondert röthlichweiß aussahen, und sich wie Thonerde mit etwas Manganoxyd und einer Spur Kieselerde verhielten. Die hierauf wieder mit Salpetersäure neutralisirte Flüssigkeit war ganz wasserklar, schmeckte nicht metallisch und bewirkte mit Schwefelammonium keine Färbung oder Niederschlag, wodurch sich der Grund der von mir gehegten Vermuthung ergab, daß Chrom das färbende Princip im Prasem sey.

Es gab demnach die Analyse folgendes Resultat für die Mischung des Prasems in 100 Theilen:

98,5 Kieselerde,

1,0 Eisenoxyd,

0,5 Thonerde mit etwas Manganoxyd,

wonach der Prasem von den vorhin angeführten ungefärbten Quarzarten nur wenig abweicht, und es ist zu vermuthen, daß das Eisen hier, wie bei manchen andern Mineralkörpern, die grüne Farbe bewirke, so wie wir weiterhin

sehen werden, daß es auf einer höhern Stufe der Oxydation eine rothgefärbte Verbindung mit der Kieselerde bilde.

IV. Analyse des gelbbraunen, gelben und rothen Eisenkiesels;

a. Des gelbbraunen.

1. Durch Rothglühen verlor er 0,01 an Gewicht; die Farbe war dadurch dunkler braun geworden, er war jetzt weit leichter zerreiblich und ließ sich leicht in die kleinen Krystalle, woraus das Ganze besteht, zertheilen.

2. Durch zweimahliges Sieden von 50 Gran des fein gepulverten Eisenkiesels, jedes Mahl mit 2 Unzen Salzsäure von 1,180 spec. Gewicht, in einem geräumigen Glase unter fortwährendem Umschütteln, wurde zwar jedes Mahl eine gelb gefärbte Auflösung erhalten: allein die Entfärbung stand in zu großem Mißverhältnisse mit der angewandten Menge Säure, daß die unvollständige Trennung auf diesem Wege vorauszusehen war. Auch ließ sich keine Genauigkeit erwarten, weil durch das nicht vermeidliche Aufstoßen vom Boden des Glases etwas verspritzt wurde. — Nicht besser ging die Zerlegung von Statten, als die gleichen Mengen der erwähnten Substanzen unter beständigem Umrühren in einer flachen Porcellainschale erhitzt wurden.

3. Zur völligen Aufschließung wurden demnach 100 Gr. des Fossils auf gewöhnliche Art mit $2\frac{1}{2}$ Unze der bereits angeführten ägenden Natronlauge behandelt. Die mit Wasser wieder aufgeweichte Masse ließ auf dem Filter einen gelbbraunen, ins Röthliche fallenden Rk. stand, der nach dem Ausglühen bläulich rothbraun erschien und 4 Gran wog, wozu noch $1\frac{1}{2}$ Gran kommen, um die das wieder scharf getrocknete Filter am Gewicht vermehrt war. Jene 4 Gran lösten sich, mit Salzsäure erwärmt, unter Entwicklung von etwas oxydirter Salzsäure, bis auf $\frac{1}{4}$ Gr. Kieselerde auf. Die mit Ammonium neutralisirte Auflösung wurde durch bernsteinsaures Ammonium und kohlen-saures

Kali zerlegt, und dadurch Manganoryd und Eisenoryd gewonnen, in einem Verhältniß, daß, mit Einschluß des am Filter zurückgebliebenen, als $1\frac{1}{2}$ Gran im geglüheten Zustande angenommen, die Totalmengen auf 1 Gran des erstern und $4\frac{1}{2}$ Gr. des letztern steigen.

4. Die in 3. abgelaufene alkalische Flüssigkeit war röthlichgelb. Nach Sättigung mit Salzsäure, Abrauchen bis zur Trockne und Wiederaufweichung mit angesäuertem Wasser zc. wurden $90\frac{1}{2}$ Gr. geglüheter, schön weißer Kieselerde erhalten.

5. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit mit dem Waschwasser gab durch Ammonium im Ueberschuß einen gelbbraunlichen Niederschlag, der geglühet $2\frac{3}{4}$ Gr. wog, und bei weiterer Behandlung 1 Gr. Kieselerde und $1\frac{1}{2}$ Gr. manganhaltiges Eisenoryd gab.

Hiernach besteht der gelbbraune Eisenkiesel aus	
Kieselerde (2. 4. 5.)	92 Gran
Eisenoryd (3.) mit einer Spur Manganoryd (5.)	5,75
Manganoryd (3.)	1
Flüchtige Theile (1.)	1
	<hr/>
	99,75

b. Des gelben Eisenkiesels.

1. Durch halbstündiges heftiges Rothglühen von 100 Gran des fein gepulverten Fossils verlor es am Gewicht nahe 1 Gr.

2. Die gleiche Menge des Fossils wurde durch ägendes Natron aufgeschlossen, und das Ganze nachher gleich mit Salzsäure behandelt: es wurden $92\frac{1}{2}$ Gr. geglüheter Kieselerde erhalten.

3. Aus den davon erhaltenen Flüssigkeiten fällete Ammonium einen bräunlich rothgelben Niederschlag, der geglühet 6 Gr. wog, und von brauner, ins Eisengraue fal-

lender Farbe war. Salzsäure löste ihn ohne die mindeste Anzeige von oxydirter Salzsäure bis auf einen Rückstand von Kieselerde auf, welche 1 Gran wog. Das was die Säure aufgelöst hatte, zeigte sich bei der weitem Prüfung als bloßes Eisenoxyd, ohne eine Spur von Thonerde. Hiernach besteht der gelbe Eisenkiesel aus

93,5	Kieselerde,
5,0	Eisenoxyd,
1,0	Rüchtige Theile,
99,5.	

c. Des rothen Eisenkiesels.

1. Auch dieser verlor durch heftiges 1 stündiges Rothglühen 0,01 am Gewicht, und erlitt dadurch dieselbe Veränderung im Zusammenhange, wie beim gelbbraunen Eisenkiesel angegeben worden; die Farbe hatte sich in eine graulichbraune, ins Stahlfarbene, schwach metallisch Glänzende verändert.

2. Ich versuchte hier ebenfalls die Zerlegung vermittelst des Siedens mit großen Mengen concentrirter Salzsäure, auch Schwefelsäure, zu bewirken: allein ich bemühte mich vergebens, die letzten Antheile des Eisenoxydes von der Kieselerde, die davon ein blasfröhliches Ansehen behielt, auf diese Weise zu trennen.

3. Es wurde deshalb auch hier die Behandlung mit Natriumcarbonatlauge eingeschlagen, wie in IV. a. 3.; die geglühete Masse war grau grünlichgelb und ließ beim Aufweichen mit Wasser eine ansehnliche Menge eines braunrothen, ins Gelbe fallenden Rückstandes, der ausgewaschen und geglühet 21½ Gr. betrug und nun wie das geglühete rothe Eisenoxyd ausah. Fein gerieben löste er sich in ½ Unze rauchender Salzsäure, bis auf einige geringe Flocken, bei der Erhitzung völlig auf, ohne eine Spur von oxydirter Salzsäure zu entwickeln; als aber zu der Auflösung 1½ Unze

Wasser gethan wurde, sonderte sich ein beträchtliches Volumen einer weißen Substanz ab, die ausgewaschen und geglühet $2\frac{1}{2}$ Gr. wog, und sich wie Kieselerde verhielt, die also hier vermittlest des Eisenoxydes, ungeachtet das vorherige Glühen, in der Säure auflöslich gemacht worden war.

4. Die alkalische Lauge von 3., welche braunröthlich gelb gefärbt war, wurde nach der Uebersättigung mit Salzsäure bis zur Trockne abgedampft und nach dem Wiederaufweichen mit angesäuertem Wasser die Kieselerde absondert, welche ausgewaschen und geglühet (mit Einschluß von 1 Gr., die am Filter hängen geblieben) 74 Gr. betrug.

5. Die von der Kieselerde abfiltrirte Flüssigkeit lieferte durch weitere Behandlung mit Ammonium, und des ausgewaschenen Niederschlags mit erwärmter Natriumlauge und nachherige Neutralisirung der letztern 3 Gran geglühetes Eisenoxyd und $\frac{1}{2}$ Gr. Thonerde.

Hiernach besteht der braunrothe Eisenkiesel aus

76 $\frac{1}{2}$	Kieselerde,
21 $\frac{1}{2}$	rothem Eisenoxyd,
1	flüchtige Theile,
$\frac{1}{2}$	Thonerde,
99 $\frac{1}{2}$.	

Die Analyse des braunrothen sowohl wie des gelben Eisenkiesels hat uns demnach eine wahre chemische Verbindung der Kieselerde mit dem Eisenoxyde gezeigt, die in der Natur oft vorkommen mag, und deren sie sich bei vielen Mineralien zur Färbung und zur Bewirkung des größern Zusammenhangs der Theilchen zu bedienen scheint. In chemischer Hinsicht ist dieses auch deshalb interessant, weil sich auch hier die Kieselerde von gleichsam saurer Natur zeigt, und weil sich ergeben hat, daß sie durch Vermittelung des Eisenoxydes, selbst nach vorherigem Glühen, in concentrirter Salzsäure auflöslich wird.

3.

Chemische Untersuchung zweier neuen Mineralien
von Bieber im Hanauischen.

Von

Dr. J. H. Kopp in Hanau.

a. Kobaltvitriol.

An einem andern Orte *) habe ich schon von diesem interessanten Fossile Nachricht gegeben. Seitdem bin ich durch die Gefälligkeit meines verehreten Freundes, des Hrn. Bergmeisters Schmidt zu Bieber, in den Stand gesetzt worden, eine vollständigere Analyse zu geben.

Bekanntlich hat man den Kobaltvitriol bisher nur im Herrengrunde bei Neusohl in Ungarn **) natürlich angetroffen. Aber selbst dieser ist mehr eine durch Kobaltoxyd gefärbte schwefelsaure Talkerde, wie aus Vauquelin's und selbst aus Klaproth's Zerlegung hervorgeht. Es erhielt nämlich Klaproth durch kohlen-saures Kali, aus 100 Gran des Neusohler Salzes, nur die geringe Menge von 7 Gran Kobaltoxyd, von welcher Quantität noch etwas

*) E. C. Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie 1c. 1ster Jahrgg. S. 104 ff.

**) Ueber den Neusohler Kobaltvitriol vergl. Esmark's mineral. Reise durch Ungarn 1c. im neuen bergmännischen Journale B. I. S. 427. — Karsten's mineral. Tabellen, Berlin 1800. S. 40. 75 u. 76. — Haüy's Lehrbuch der Mineralogie, a. d. Franz. übers. a. mit Anmerk. begleitet von D. Karsten B. II. S. 381. — Mohs's Beschreibung des v. d. Null'schen Mineralien-Kabinet's 1c. Abtheil. II. S. 269. — Das Fossil vom alten Manne der Grube am Nöckel in Leogang, welches Schroll in seinem Grundrisse einer Salzburgerischen Mineralogie (v. Doll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde B. I. S. 137.) als Kobaltvitriol aufstellt, gehört wohl sicher nicht hierher, wie schon die angegebene blaue oder grüne Farbe schließen läßt.

für die Kohlensäure, welche zu dem Oxyde trat, abziehen ist *). Diese Zerlegung scheint also Bauquelin's Behauptung zu bestätigen, indem man annehmen kann, daß der andere Bestandtheil, welcher die Säure neutralisirte, (die Talkerde) nicht durch das kohlensaure Kali (wegen der abgeschiedenen Kohlensäure und weil der Proceß in der gewöhnlichen Temperatur vorgenommen wurde) gefällt werden konnte.

Es zweifelten also bisher mit Recht noch viele Mineralogen, wie Kirwan, Widenmann, Haüy, Brochant, ob überhaupt wahrer Kobaltvitriol, von der Natur erzeugt, gewonnen worden sey. Allein die nun gemachte Entdeckung dieses Salzes zu Bieber bringt die Existenz des natürlichen Kobaltvitriols zur Gewißheit.

Seine äußere Characteristik ist folgende:

Die Farbe ist lichte fleischroth, ins Rosenrothe sich verlaufend; an einigen Stellen, und zuweilen auf den Absonderungsflächen dunkelfleisch- oder carminroth;

die Gestalt zackig, tropfsteinartig und ästig; auf der Oberfläche erscheint er dann rauh und der Länge nach gefurcht; auch kommt er als krustenförmiger oder dünner Ueberzug und angeflogen, sowie schaum- und hefenartig vor;

außen und innen ist er matt, seltner auf den Absonderungsflächen glänzend von Seidenglanz;

im Bruche erdig;

hat körnig abgesonderte Stücke;

ist undurchsichtig;

giebt einen röthlichweißen Strich;

ist leicht zerreiblich;

spröde;

leicht;

*) Klaproth's Beiträge zur chem. Kenntniß der Mineralkörper, B. II. S. 320.

besitzt einen sypptischen Geschmack und zerfließt leicht beim Berühren mit der Zunge *).

Er kommt in Bieber im alten Manne auf schaaligem Garppe, schwarzem Erdkobalte und Kobaltletten in Begleitung von erdigem rothen Erdkobalte und natürlichem Arsenikoryde vor.

Er ist ein Erzeugniß der neuesten Formation, und scheint seinen Ursprung der Oxydation geschwefelter Kobalte zu verdanken. Sein Vorkommen ist selbst in Bieber selten. Er wurde vor einigen Jahren zum erstenmal nur in geringer Menge und seitdem nicht wieder wahrgenommen. Das hiesige treffliche Leonhard'sche Cabinet enthält ein ausgezeichnet schönes Exemplar.

Vom Kobaltbeschlag oder erdigen rothen Erdkobalte, mit welchem der Kobaltritriol am ersten verwechselt werden kann, unterscheidet er sich theils durch seine äußeren Kennzeichen, durch Farbe, Gestalt, Strich und adstringirenden Geschmack, theils durch sein chemisches Verhalten, indem sich der Kobaltbeschlag gar nicht in Wasser auflöst, für sich in der Hitze einen berlinerblauen Rückstand hinterläßt etc. Schon das äußere Ansehen der Exemplare, wo sich Kobaltritriol und Kobaltbeschlag bei einander befinden, läßt die Verschiedenheit beider deutlich erkennen.

Ueber die Wirkung der Reagentien auf den Kobaltritriol bemerkte ich folgendes:

I. Für sich auf einem silbernen Blättchen oder auf einem blanken Eisenbleche in die Hitze gebracht, giebt er etwas Rauch von sich, wallt auf und köcht, backt dann aber

*) Der Bieberer Kobaltritriol weicht also auch im Aeußern von dem Neusöhler kobalthaltigen Salze ab. Der Glanz und die Halbdurchsichtigkeit des letztern mächte der schwefelsauren Talkerde zuschreiben seyn. — Die zackige, troststeinartige und ästige Gestalt des Bieberer Minerals scheint durch Verwitterung säulenförmiger Krystalle entstanden zu seyn.

wieder aneinander und erscheint lichteviolblau; beim Erkalten wird er wieder röthlich.

2. Für sich auf eine glühende Kohle gestreut, wallt er auf und backt zusammen, ohne einen Knoblauchgeruch von sich zu geben, welches nur dann geschieht, wenn zufällig Arsenikoxyd beigemischt ist.

3. Mit Borax geschmolzen giebt er ein schönes smaltblaues Glas.

4. Eben so mit phosphorsaurem ammoniumhaltigen Natron.

5. In Wasser löst er sich vollkommen, leicht und mit schön rosenrother Farbe auf. Bei einem zufälligen Gehalte von Arsenikoxyd sondert sich dieses öfters als weiße schwimmende Flocken ab. — Die Auflösung ist eine sympathetische Dinte, welche, wenn man mit ihr auf Papier schreibt, in der Wärme blau wird *). Streicht man die Solution verdünnt auf, so erblickt man, wenn das Papier nicht erwärmt ist, gar nichts; geschieht es aber mit einer sehr concentrirten Auflösung, so erscheinen die Züge fleischroth, in der Wärme violblau, und je stärker diese wird, desto mehr entfernt sich das Blaue vom Rothen. Gelind befeuchtet geht die erstere Farbe sogleich wieder in die letztere über.

6. In absolutem Alkohol ist er völlig unauflöslich.

7. Kali scheidet einen graulichblauen Niederschlag aus der Auflösung, der einen Strich ins Grüne hat und auf dem Filtrum dunkelgrün erscheint. In der Hitze wird er schwarz und mit Borax schmilzt er zu einem blauen Glase.

8. Kohlensaures Kali schlägt das Oxyd perlgrau nieder.

9. Kohlensaures Natron ebenfalls.

*) Wir sehen also hier ein von der Natur hervorgebrachtes vollständiges Material für die sympathetische Dinte, das nur einer Auflösung in Wasser bedarf.

10. Ammonium fället einen berggrünen Niederschlag, welcher nach einiger Zeit graulichgrün wird.

11. Mit kohlensaurem Ammonium ist das Präcipitat blauer.

12. Kalkwasser schied grüne Flocken ab, durch zugesetzte Salzsäure wurde die Flüssigkeit wieder röthlich und hell.

13. Salzsäure Schwererde trübte augenblicklich die Solution und es fiel schwefelsaurer Baryt zu Boden. Die überstehende pfirsichblüthrothe Flüssigkeit lieferte eine sympathetische Dinte, deren Züge erwärmt grün wurden.

14. Essigsaures Blei bewirkte sogleich eine Fällung.

15. Kupfer-Ammonium machte einen lichteblauen Niederschlag.

Diese vorläufigen Versuche bestimmten die Art der Bestandtheile des untersuchten Minerals und bewiesen, daß es zu den Salzen gehöre, und aus Kobaltoryd und Schwefelsäure (Wasser) gemischt sey.

Es war noch übrig ihr Quantitätsverhältniß zu untersuchen. Hierzu konnte ich nur einen Vorrath von 33 Gran verwenden. Diese wurden in Wasser aufgelöst, wobei sich ein Rückstand von 2 Gran zeigte, der in Schwerspathkrusen bestand. Die Auflösung versetzte ich so lange mit salzsäurem Baryte, als sich noch etwas niederschlug. Nach dem Durchsiehen betrug der ausgefüßte und geglühete schwefelsaure Baryt 18 Gran an Gewicht, wofür 6,12 Gran wasserfreie Schwefelsäure in Anschlag zu bringen sind. Die filtrirte Flüssigkeit und das Ausfüßwasser wurden nun mit etwas Schwefelsäure vermischt, um die bei der ersteren Procedur überflüssig zugesetzte salzsäure Schwererde zu trennen. Der dadurch entstandene schwefelsaure Baryt wurde abgefondert und ausgefüßt. Aus dem sorgfältig gesammelten lichterosenrothen Filtrate wurde jetzt durch äzendes Ammonium das Kobaltoryd berggrün gefällt. Es hatte nach dem vollkommenen Austrocknen eine schwärzliche Farbe

162 7; 3. Kopp's Untersuchung eines natürlichen

und 12 Gran an Gewicht. Die Schwefelsäure löste es rosenroth und vollkommen auf, und aus der Auflösung schied kohlensaures Kali das Oxyd perlgrau ab. Scharf getrocknet hatte dieses eine schöne dunkel berlinerblaue Farbe und war um den 5ten Theil schwerer geworden.

Die von dem durch Ammonium gefällten Kobaltoryde abgelaufene Flüssigkeit setzte weder bei dem Zuschütten von kohlensaurem Kali, noch von Säure etwas ab.

Es enthalten also 31 Gran Vieberer Kobaltvitriol:

Kobaltoryd	12,
Schwefelsäure	6,12
Wasser	12,88, wofür das fehlende gehalten werden muß;

oder die Bestandtheile sind im Hundert:

Kobaltoryd	38,71
Schwefelsäure	19,74
Wasser	41,55
	<hr/>
	100,00

B. Natürliches Arsenikoryd.

Das den Kobaltvitriol von Vieber begleitende arsenikalische Mineral wurde anfänglich für Pharmakolith oder arseniksaure Kalkerde gehalten, eine genauere Untersuchung bewies aber, daß es bloß Arsenikoryd vom ersten Grade der Oxydation sei.

Seine Farbe ist graulich: feltner röthlich weiß; es bildet einen krystallinischen Ueberzug (hat ein kandirtes Ansehen) oder krystallinische aufsigende Körner;

außen und innen ist es glänzend, Mittel zwischen Glas- und Diamantglanz;

der Bruch ist uneben von feinem Kerne, ins Strahlige übergehend;

giebt einen weißen mehligem Strich;

ist undurchsichtig;

etwas milder;

sehr weich;

leicht zersprengbar und besitzt einen zusammenziehenden Geschmack.

Es kommt in Bieber mit dem Kobaltvitriole unter den erwähnten Verhältnissen vor.

Chemisch verhält sich dieses Mineral folgendermaßen:

- 1) Auf einer Eisenplatte verdampft es in Pulver völlig mit einem starken Rauche.
- 2) Auf glühende Kohlen gestreut giebt es einen nach Knoblauch sehr riechenden Rauch von sich.
- 3) Im Wasser löst es sich — aber schwer und nur in der Wärme — auf.
- 4) Lackmuspapier wird durch die Auflösung geröthet.
- 5) Mit Schwefelkali liefert die Solution einen gelben Niederschlag.
- 6) Mit Kupfer-Ammonium ist dieser gelblichgrün.
- 7) Wird schwefelsaures Kupfer mit der Auflösung versetzt, so entsteht eine Trübung und es fällt ein blau-lichgrünes Sediment nieder.

Viele Mineralogen, besonders die älteren, erwähnen nur des Arsenikorydes unter dem Namen natürlicher Arsenikkalk. Als Klaproth darthat, daß der Pharmakolith aus arseniksaurer Kalkerde bestehe, nahmen die Oryktognosten in ihren Systemen und Lehrbüchern bald das Arsenikoryd und den arseniksauren Kalk in verschiedenen Klassen, bald nur den letzteren allein auf. Auch in Hinsicht der Benennungen herrscht keine Gleichförmigkeit, denn die Arsenikblüthe ist bei Karsten Arsenikoryd, bei Mohs arseniksaurer Kalk.

Daß aber außer dem arseniksauren Kalle auch reines Arsenikoryd, oder natürlicher weißer Arsenik von der Natur erzeugt wird, beweisen die chemischen Eigenschaften des beschriebenen Fossils. Interessant ist es, daß beide zu Bieber gefunden werden. Der arseniksaure Kalk ist schon durch

seine äußere Kennzeichen merklich vom Arsenikorypde (den er sich aber in jeder Hinsicht recht) verschieden; n. noch durch sein Verhalten in der Wärme und im Wa. Der arseniksaure Kalk ist nämlich im Wasser unauflö. und büßt als Pulver in die Hitze gebracht nur einen 3 seines Gewichts ein, ohne einen arsenikalischen Geruch zu verbreiten *). Die völlige Verflüchtigung in der Wärme wäre sonach das bequemste Unterscheidungszeichen des Arsenikorypdes vom arseniksauren Kalk, wobei indeß die Proben vorher in Pulverform gebracht werden müssen.

Nach allem diesem schlage ich vor, die Gattung Arsenikblüthe in der Arsenikordnung in zwei Arten zu theilen, in das natürliche Arsenikorypde und in Pharmakolith (arseniksaure Kalkerde). Uebrigens möchte ersteres weit seltner angetroffen werden, als letzteres, und die haar- und nadelförmigen Krystalle wohl mehr diesem, jenem aber vielleicht die von einigen Mineralogen beobachteten Oktaeder und vierseitigen Tafeln zukommen.

*) Die Versuche wurden mit Bieberer Pharmakolith gemacht. Das weiße, erdige und mehlartige Fossil, welches zu Schwab in Ungarn mit rothem Kauschgelbe einbricht, ist arseniksaure Kalkerde und nicht Arsenikorypde, für welches es gewöhnlich ausgegeben wird.

8.

Untersuchung des Niccolans;

durch

H. Finger und E. H. Murray.

Aus der schwed. Handschrift übers. von S. P. Zeffler.

S. B. Richter hat (im Neuen Allgem. Journal der Chemie, B. 4. S. 392.) Versuche mit einem neuen metallischen Körper bekannt gemacht, den er bei der Reduction von reinem Nickel entdeckt und mit dem Namen „Niccolan, — ein neu entdecktes, dem Nickel in manchem Betracht sehr ähnliches, Metall“ belegt hatte. Die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale desselben vom Nickel seyen folgende: die Unfähigkeit des Niccolans durch sich selbst reducirt zu werden; die heftigere Wirkung der Salpetersäure auf dasselbe, und die verschiedene Farbe der Niederschläge desselben aus seinen Auflösungen in Säuren. Durch die Güte des Herrn Behlen war ich, kurz nach der Entdeckung, mit einigen regulinischen Stücken dieses Metalls beschenkt worden. Eins derselben wurde den folgenden Untersuchungen aufgeopfert.

a. Ein Niccolanregulus von 2243 Milligrammes wurde in verdünnter reiner Salpetersäure digerirt und von derselben mit mittelmäßiger Heftigkeit angegriffen, die aber bei vermehrter Concentration der Säure zunahm. Die

Farbe der Auflösung war smaragdgrün, der des Nickels ganz ähnlich. Die Säure ließ etwas wenigens einer gelbbraunen Materie unaufgelöst, die für sich und eine geraume Zeit mit concentrirter Salpetersäure gekocht wurde, jedoch ohne merklich aufgelöst zu werden. Es wurde daher Salzsäure gebraucht, die dieselbe allmählich auflöste, während sie selbst eine gelbgrünliche Farbe annahm. Die Auflösung, mit vielem Wasser verdünnt, wurde in einem verstopften gläsernen Gefäße mit äzendem Ammonium im Uebermaaß versetzt, wobei kein Niederschlag entstand. Bei gelinder Abdunstung in einer Retorte, präcipitirte sich ein rothbraunes Dryd, welches durch warmes äzendes Ammonium, im Uebermaaß hinzugesetzt, nicht aufgelöst wurde. Die Flüssigkeit war ungefärbt, zum Beweis, daß weder Nickel, Niccolan noch Kobalt darin enthalten war; sie ward durchgeseiht, und bis zur Trockne abgeraucht, wodurch sich etwas Dryd niederschlug; hierauf wurde äzendes Kali zur völligen Zersetzung des Salmiaks zugesetzt, dana wieder abgedunstet, und in Wasser aufgelöst, wonach nur wenig Dryd zurück blieb. Daß diese Niederschläge aus Eisendryd bestanden, zeigte sich aus dem Verhalten vor dem Blaserohre mit Phosphorsalz, hinzugesetztem Salpeter &c.; die Menge war aber so gering, daß sie höchstens zu 2 Mitsigr. geschätzt werden konnte.

b. Als Schwefelwasserstoffgas durch die grüne Auflösung des Niccolans in Salpetersäure geleitet wurde, zeigte sich anfangs keine Veränderung; eine Weile hernach aber begann sie trübe zu werden, es sonderten sich gelbliche Flocken ab, die zu Boden sanken. Diese hatten, abgetrennt und getrocknet, eine schwarzbraune Farbe; ihr Gewicht aber ließ sich, des geringen Anthells wegen, gar nicht bestimmen. Vor dem Blaserohre verhielten sie sich wie Schwefelarsenik, rochen auch deutlich nach Arsenik, wovon also das Niccolan wohl einige Spuren, dagegen gar kein Kupfer enthält.

e. Die Auflösung ward dann mit ätzendem Kali bis zur völligen Sättigung versetzt. Im eigentlichen Präcipitationsmoment war der Niederschlag weißlichgrün, nahm aber allmählig eine hellgrünliche und graubläuliche Farbe an, oder es zeigte sich ein Gemisch aus blauem und grünem Oxyd, demjenigen eines kobalthaltigen Nickels ähnlich. Das Oxyd, was sich an den Wänden der Flasche anlegte und mit der Flüssigkeit nicht in Berührung kam, behielt die hellgrüne Farbe. Nach Verdünnung mit Wasser war der Niederschlag hell berggrün. Er wurde mit Wasser, welches durch einen Heber abgezogen ward, wiederholt ausgefüßt, bis kein salziger Geschmack zu bemerken war. Da uns nun die gemischte Farbe des Oxyds, nebst andern Veranlassungen, auf eine Zusammensetzung aus Nickel und Kobalt rathen ließ, so erwählten wir die von Thénard (im Allg. Journ. der Chemie, B. 4. S. 284.) zur Trennung dieser Metalle vorgeschlagene Methode. Wir bereiteten dazu eine Auflösung von Kalk in oxydirter Salzsäure, und schüttelten mit derselben das Oxyd in einer gut verstopften Flasche. Es nahm sogleich einen höhern Oxydationsgrad und schwarze Farbe an. Der salzsaure Kalk wurde dann sorgfältig aus dem schwarzen Oxyde gewaschen, bis das Ausfüßungswasser durch salpetersaures Silber ungestört blieb, und ätzendes Ammonium im Hebermaas hinzugesetzt, wodurch eine himmelblau gefärbte Auflösung erhalten wurde, ohne irgend eine Spur von Röthe oder Granatfarbe, (wie es Hr. Richter angiebt,) weder beim Tages-, noch beim Kerzenlicht. Während der Berührung des Oxyds mit Ammonium, mehrere Tage hindurch, ward sein Umsfang vermindert und seine Farbe heller. Die Auflösung im Ammonium wurde mit einem Heber abgezogen, war klar und rein blau, und veränderte, bis zur Trockne abgedampft, durchaus ihre Farbe nicht. Was das Ammonium hinterließ, war ein hellgrünes Oxyd, das durch Glühen schwarz wurde und dann 427 M. gr. an Gewicht hielt, sich vor

dem Blaserohree im Phosphorsalz auflöste, mit blutrother Farbe während der Abkühlung, welche Farbe aber beim Erfalten in eine honiggelbe überging, — und mit hinzugesetztem Salpeter eine bläulichte Salzmasse bildete. Durch Borax ward es langsamer aufgelöst, und färbte das Glas röthlichbraun. Die Auflösung in Salzsäure gab eine bei vermehrter Temperatur kaum merklich grüne Schrift. Diese Erscheinungen bewiesen nun sämmtlich, der im Ammonium gelösete Theil des Oxyds sey reines Nickel.

d. Die, nach der Präcipitation des Niccolans durch äzendes Kali (c.) abgezogene Flüssigkeit, nebst dem Ausfällungswasser, wurde eingekocht, während dessen sie sich grünlich färbte; daher eine geringe Menge grünen Oxyds durch Kali darans präcipitirt und mit dem oben erwähnten vereinigt wurde. Die Flüssigkeit ward dann bis zur Krystallisation abgedunstet. Die Mutterlauge, mit salpetersaurem Silber geprüft, zeigte keine Spur von Arseniksäure.

e. Derjenige Theil des Oxyds, den das äzende Ammonium oben (c.) unaufgelöst gelassen hatte, ward von Neuem mit Ammonium behandelt. Auch jetzt blieb die Lösung bläulich, schielte aber zugleich ins Rothe und Amethystfarbene, besonders beim Kerzenlichte. Sie hatte also vermuthlich einen Antheil Kobalt aufgelöst, dessen Oxyd durch die länger fortwährende Einwirkung des Ammonium zu einem geringeren Oxydationsgrade gebracht, und dadurch wiederum auflöslich geworden war. Beim langsamen Abdampfen schlug sich Anfangs ein grünliches Nickeloxyd nieder und die Flüssigkeit behielt ihre blaue Farbe; als aber diese zuletzt ins Röthliche überging, wurde das niederfallende Oxyd dann besonders aufgenommen, und gab, vor dem Blaserohree mit Borax geprüft, einen merklichen Gehalt an Kobalt zu erkennen.

f. Da das Kobaltoxyd, den obigen Versuchen zufolge, sich auch in Ammonium auflöslich und wiederum ins Wi-

num der Oxydation versetzt zeigte; so wurde versucht, durch wiederholte Auflösung in Salzsäure, Präcipitation mit ägendes Kali, Ausfällung und Behandlung mit oxydantem Kalk, wieder auflöslich zu machen, damit das Nickeloryd durch Ammonium abgeschieden werde. Dies wollte uns aber nicht glücken; denn die Auflösung im Ammonium farbte sich violett, und enthielt die beiden Oxyde gleich. Innerhalb einer sehr kurzen Zeit ging die Farbe des Oxydes aus dem Schwarzen ins Grauliche über.

g. Da nun diese Methode zur Trennung der beiden Metalle nicht hinreichend schien, erwählten wir die von Roust und Andern angewandte Krystallisationsmethode. Die bei e. und f. erhaltenen Oxyde, nebst dem vom Ammonium noch nicht aufgelösten, wurden durch Ausfällung vom Ammonium befreit. Es wurde Schwefelsäure hinzugesetzt, die dieselben bis auf wenige Flocken auflöste. Letztere bestanden aus Eisenoryd und wogen geglüht 5 M. gr. Die klare Auflösung in Schwefelsäure war amethystfarben, wurde mit ägendem Ammonium genau gesättigt und in eine Mitteltemperatur hingestellt, zur allmählichen Verdunstung und Krystallisation. Anfangs bildeten sich nur hochrüne Krystalle aus schwefelsaurem Nickelammonium; als aber dies zu Ende war, farbte sich die Flüssigkeit rosenroth, und lieferte zuletzt eine unregelmäßige Salzmasse von dunkler rosenrother Farbe.

h. Das bei g. erhaltene grüne und rothe Salz ward, jedes für sich, in Wasser aufgelöst und durch Kochung mit ägendem Kali zerlegt. Die dadurch entstandenen Nickel- und Kobalthydrate, ersteres berggrün, letzteres schwarzrön, wurden ausgeföhrt und geglüht, wodurch ihre Farbe schwärzlich ward. Das Kobaltoryd wog 150 M. gr., gab vor dem Blasephre mit Borax ein dunkelblaues Glas; setzte Kobaltmetall auf einen, in die schmelzende Masse hineingesetzten Kupferdrath ab; wurde in Salpetersäure mit hinzugesetztem Zucker beinah ohne Farbe aufgelöst, und zeigte,

dem Blaserohre im Phosphorsalz auflöste, mit blutrother Farbe während der Abkühlung, welche Farbe aber beim Erfalten in eine honiggelbe überging, — und mit hinzugesetztem Salpeter eine bläulichte Salzmasse bildete. Durch Borax ward es langsamer aufgelöst, und färbte das Glas röthlichbraun. Die Auflösung in Salzsäure gab eine bei vermehrter Temperatur kaum merklich grüne Schrift. Diese Erscheinungen bewiesen nun sämmtlich, der im Ammonium gelösete Theil des Oxyds sey reines Nickel.

d. Die, nach der Präcipitation des Niccolans durch äzendes Kali (c.) abgezogene Flüssigkeit, nebst dem Ausfällungswasser, wurde eingekocht, während dessen sie sich grünlich färbte; daher eine geringe Menge grünen Oxyds durch Kali daraus präcipitirt und mit dem oben erwähnten vereinigt wurde. Die Flüssigkeit ward dann bis zur Krystallisation abgedunstet. Die Mutterlauge, mit salpetersaurem Silber geprüft, zeigte keine Spur von Arseniksäure.

e. Derjenige Theil des Oxyds, den das äzende Ammonium oben (c.) unaufgelöst gelassen hatte, ward von Neuem mit Ammonium behandelt. Auch jetzt blieb die Lösung bläulich, schielte aber zugleich ins Rothe und Amethystfarbene, besonders beim Kerzenlichte. Sie hatte also vermuthlich einen Antheil Kobalt aufgelöst, dessen Oxyd durch die länger fortwährende Einwirkung des Ammonium zu einem geringeren Oxydationsgrade gebracht, und dadurch wiederum auflöslich geworden war. Beim langsamen Abdampfen schlug sich Anfangs ein grünliches Nickeloxyd nieder und die Flüssigkeit behielt ihre blaue Farbe; als aber diese zuletzt ins Röthliche überging, wurde das niederfallende Oxyd dann besonders aufgenommen, und gab, vor dem Blaserohre mit Borax geprüft, einen merklichen Gehalt an Kobalt zu erkennen.

f. Da das Kobaltoxyd, den obigen Versuchen zufolge, sich auch in Ammonium auflöslich und wiederum ins Wi-

zum der Oxydation versetzt zeigte; so wurde versucht, durch wiederholte Auflösung in Salzsäure, Präcipitation durch ätzendes Kali, Ausfällung und Behandlung mit oxydirtsalzsaurem Kalk, wieder auflöslich zu machen, damit es Nickeloryd durch Ammonium abgeschieden werde. Dies wollte uns aber nicht glücken; denn die Auflösung im Ammonium farbte sich violett, und enthielt die beiden Oxyde gleich. Innerhalb einer sehr kurzen Zeit ging die Farbe des Oxydes aus dem Schwarzen ins Grauliche über.

g. Da nun diese Methode zur Trennung der beiden Metalle nicht hinreichend schien, erwählten wir die von Roust und Andern angewandte Krystallisationsmethode. Die bei e. und f. erhaltenen Oxyde, nebst dem vom Ammonium noch nicht aufgelösten, wurden durch Ausfällung vom Ammonium befreit. Es wurde Schwefelsäure hinzugesetzt, die dieselben bis auf wenige Flocken auflöste. Letztere bestanden aus Eisenoryd und wogen gegläht 5 M. gr. Die klare Auflösung in Schwefelsäure war amethystfarben, wurde mit ätzendem Ammonium genau gesättigt und in eine Mitteltemperatur hingestellt, zur allmählichen Verdunstung und Krystallisation. Anfangs bildeten sich nur hochröhre Krystalle aus schwefelsaurem Nickelammonium; als aber dies zu Ende war, farbte sich die Flüssigkeit rosenroth, und lieferte zuletzt eine unregelmäßige Salzmasse von dunkler rosenrother Farbe.

h. Das bei g. erhaltene grüne und rothe Salz ward, jedes für sich, in Wasser aufgelöst und durch Kochung mit ätzendem Kali zerlegt. Die dadurch entstandenen Nickel- und Kobalthydrate, ersteres berggrün, letzteres schwarzgrün, wurden ausgefüßt und gegläht, wodurch ihre Farbe schwarzlich ward. Das Kobaltoryd wog 150 M. gr., gab vor dem Bläserohre mit Borax ein dunkelblaues Glas; setzte Kobaltmetall auf einen, in die schmelzende Masse hineingesetzten Kupferdrath ab; wurde in Salpetersäure mit hinzugesetztem Zucker beinah ohne Farbe aufgelöst, und zeigte,

neutralisirt und mit benzoesaurem Ammonium versetzt, nur Spuren von Eisen. Auch lieferte es mit Salzsäure eine sympathetische Dinte. Es war also dies ein sehr reines Kobaltoryd. Das grüne Salz gab, nach der Zersetzung und dem Glühen, ein schwärzliches Nickeloryd, 2055 M. gr. an Gewicht, übrigens von den nämlichen Eigenschaften, wie jenes obige (b.).

Es war also jener Niccolanregulus von 2243 M. gr. zerlegt worden in

	Edm. Nickeloryd 2482 M. gr., bis, nach 0,20 Sauerstoffsch.	an metall. Nickel geben 1985,60 M. gr.
Edm. Kobaltor.	150 — — —	an met. Kobalt — — —
Reines Eisenoryd	7 — — —	an metall. Eisen — — —
	2699 M. gr.	Spuren von Arsenik — — —
		Zinn — — —
		132,50 — — —
		2243 M. gr.
	nach 0,20	
	nach 0,30	

Schlüsse.

Aus diesen Versuchen scheint mit Sicherheit gefolgert werden zu können:

Das Niccolan sey kein eigenthümliches und neues Metall. Es sey dasselbe aus reinem Nickel, 0,0668 Kobalt und ganz wenigem Eisen, nebst einigen Spuren von Arsenik, zusammengesetzt.

Die von Lhenard vorgeschlagene Methode, Nickel und Kobalt von einander zu trennen, zeige sich nicht völlig genughuend, so oft das Nickel in großer Quantität zugegen ist, oder das Verfahren eine geraumere Zeit für die Wirksamkeit des Ammoniums erfordert. Es scheine endlich die Crystallisation mit schwefelsaurem Ammonium oder Kali das zuverlässigste Mittel zur Auseinandertrennung der beiden Metalle zu seyn.

Nachtrag des Herausgebers.

Bei meiner letzten Anwesenheit in Berlin im Herbst 1807, erstand ich aus dem Nachlasse des verewigten Richters die vorzüglichern chemischen Präparate, besonders von metallischen Substanzen. Unter diesen fand sich auch in zwei Gläsern etwas kohlensaures Niccolan und geglühetes schwarzes Niccolanoryd; (einen Regulus davon fand ich bei meinem Collegen Ritter wieder, der ihn früher durch mich erhalten hatte.) Dadurch wurde ich in Stand gesetzt, die Identität dieses Metalles zu prüfen, an der ich, theils nach Gründen, theils wegen der sich nie gleichen Farbe der Auflösungen davon, welche ich bei Richter öfter zu sehen Gelegenheit hatte, von Anfang an zweifeln mußte. Ich wollte das Resultat dieser Prüfung bei einer andern Veranlassung, in Verbindung mit einem verwandten Gegenstande, bekannt machen; da mir aber Herr Bisinger durch Mittheilung der vorstehenden Abhandl., die schon seit Febr. 1808. unter Weges ist, mir aber erst im Mai

durch einen Reisenden bekam, zuvorgekommen ist, so will ich meine, den seinigen ganz gleiche Beobachtungen nebst einigen Bemerkungen hier mittheilen.

Ich löste 50 Gr. kohlen-saures Niccolan in reiner Sal-petersäure auf, und dampfte die Auflösung bis zur Trockne ab. Bei der Wiederauflösung des Rückstandes in Wasser blieb eine kleine Menge eines grünlichweißen Pulvers un-aufgelöst, das ich, da es vor dem Blaserohr auf der Kohle etwas Arsenikdampf gab, für arsenik-saures Nickel hielt. Die Auflösung wurde in einem Stöpselgase mit ägendem Ammonium versetzt, so lange, bis sich nach und nach aller-anfangs entstandene Niederschlag wieder aufgelöst hatte. Anfangs war die Auflösung schön blau, später aber fiel sie sehr stark ins Granatrothe, und zu Auflösung dieses letztern Antheils wurde verhältnißmäßig viel mehr Ammonium er-fordert: zum Beweise, daß das Kobaltoryd später und schwerer auflöslich ist, als das Nickeloryd. Die Auflösung vermittelst des Ammoniums war vollständig, bis auf einen geringen Rückstand, der ausgewaschen und getrocknet noch nicht $\frac{1}{2}$ Gran wog, jetzt bräunlich aussah, und sich als Eisenoryd mit Arsenik-säure verbunden erwies.

Die ammonialische Flüssigkeit wurde mit hinreichender Menge Schwefelsäure versetzt, um allen entstehenden Nie-derschlag wieder aufzulösen, (worauf sie eine schmutzig grünrothe Farbe hatte) und dann abgedampft. Beim Erfalten waren schöne Krystalle des bekannten dreifachen Nickelsaizes angeschossen, nach deren Absonderung die Flüs-sigkeit dem gelinden Verdunsten überlassen wurde, bis sich keine Krystalle mehr absondern wollten. Die Flüssigkeit hatte in demselben Maße ihre Farbe verändert und war zuletzt schön roth geworden.

Die grünen Krystalle, in Wasser aufgelöst und mit kohlen-saurem Kali siedend, bis zur Verjagung des Ammo-niums gefället, gaben den gewöhnlichen äpfelgrünen Nie-derschlag des kohlen-sauren Nickels.

Die übrig gebliebene rothe Auflösung wurde mit der erforderlichen Menge kaustischer Kalilauge versetzt und zur Trockne abgedampft, und der Rückstand mit verdünnter Salzsäure wieder zur Auflösung gebracht. Mit kohlensaurem Kali erfolgte nun ein lavendelblauer Niederschlag von kohlensaurem Kobalt.

Das Resultat ist also qualitativ dasselbe, wie es die Herren Hisinger und Murray angegeben haben; quantitativ ist es aber bei mir darin verschieden, daß das Verhältniß des kohlensauren Kobaltoxydes zu dem kohlensauren Nickeloxyde fast $= 1:3$ war. Doch dies kann nicht anstößig seyn, da auch das oben erwähnte schwarze Niccolanoxyd, von dem ich nur eine geringere Menge zur Prüfung anwenden konnte, mir andere Verhältnißmengen der beiden Oxyde, in kohlensaurem Zustande, zeigte, als die eben angegebenen.

Es muß allerdings auffallen, daß der sonst so vorsichtige Richter seine vermeintliche Entdeckung bekannt machte, ohne sie hinlänglich geprüft zu haben. Denn daß es nur an Unterlassung dieser Prüfung lag, ergiebt sich daraus, daß ihm die Mittel, welche mir zur Zerlegung dienten, und die am Ende auch von den Herren Hisinger und Murray angewandt wurden, sehr wohl bekannt waren. Ich kann indessen angeben, was ihn wahrscheinlich dabei sicher gemacht hat. Er reinigte das Kobalt vom Nickel eben auch durch die Bildung des dreifachen Salzes aus Nickel, Schwefelsäure und Kali. Das erhaltene dreifache Salz wurde von ihm schon auf einem Punkte für rein gehalten, auf welchem es dies noch nicht war, wie sich aus der dunkelgrünen Farbe und auch aus der von Proust angegebenen Probe, die ich damit in Gesellschaft Rose's anstellte, ergab. Aus dem daraus gefällten Oxyde erhielt Richter, durch die Reduction für sich, sein Nickel, und da sich nun aus dem für von Kobalt rein gehaltenen Oxyde eine Schlacke ausschied, die für sich nicht

reducirbar war, so wurde sie als von einem dritten Metalle herrührend angesehen.

Interessant bleibt es nun aber immer, daß das sonst für sich reducirbare Nickeloryd an dieser Reduction durch vorhandenes Kobaltoryd gehindert wird, und es verdiente nachgesehen zu werden, ob diese Erscheinung auch bei andern edeln Metallen sich antreffen lassen mögte. — Noch ist anzumerken, daß der Grad der magnetischen Eigenschaft des Niccolans, da er zwischen die des reinen Nickels und Kobalts fällt, darauf hindeutet, daß diese Eigenschaft vielleicht auch bei den Legirungen anderer magnetischen Metalle in ihrer Stärke das mittlere Verhältniß zeigen mögte, welches zu bestätigen freilich noch viele Versuche erfordert werden.

Was die von den Herren Hisinger und Murray berührte Unzulänglichkeit der von Hrn. Thénard angegebenen Scheidungs-methode des Kobalts und Nickels betrifft, so kann ich solche bestätigen, nach Erfahrungen, die, bald nach Bekanntwerdung dieses Verfahrens, Herr Schrader in Berlin mehrmahls gemacht hat, und die ihm zeigten, daß bei dem unaufgelöst gebliebenen Kobaltoryde immer Nickeloryd zurückbleibe, so wie dagegen das aufgelöste Nickeloryd bereits Kobaltoryd enthalte. Herr Thénard wird demnach entweder nicht alle zum Gelingen nothwendige Umstände beachtet und angegeben, oder die so geschiedenen Oxyde auf einen Hinterhalt des respect. andern Oxydes nicht ganz genau geprüft haben.

9.

N o t i z e n.

I.

Ueber einige Producte der Fäulniß des Wassers;

von

Fr. H. Müller,

Mitgl. der Königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Copenhagen.

(Mitgetheilt von H. E. Dersted.)

(Das folgende ist der letzte Theil einer Abhdl., die der Verf. der Ges. d. Wiss. zu Copenhagen vorgelegt hat, [Versuche mit dem Copenhagener Springwasser u. s. w., in den Schriften der Königl. Dän. Ges. d. Wiss. fürs Jahr 1802 und 1804.]; den ersten Theil, der fast nur Localinteresse hat, habe ich fortgelassen. Die erste Absicht des Verfassers bei seinem Versuche war, Wasser durch Fäulniß zu reinigen. Er stellte in dieser Absicht 35 Tonnen Springwasser, welches ganz helle war, in einem sehr reinen hölzernen Gefäße hin. So stand es ruhig und zugedeckt an einem mäßig warmen und feuchten Orte, vom Anfange des Monats März bis Ende Octobers. Das nun vorsichtig abgezapfte Wasser war noch etwas trübe. Auf dem Boden des Gefäßes befand sich erst ein leichterer und lockerer Satz, den man mit dem Wasser fortlaufen ließ, unter diesem aber ein schwererer und festerer. Hierauf bezieht sich nun das Folgende. D.)

Der Bodensatz stand ungefähr $\frac{1}{3}$ einer Handbreite hoch im Gefäße, der leichtere Theil wurde aufgeschöpft; er hatte eine schwarzgraue Farbe und einen faulen Geruch,

demjenigen gleich, den man an stillstehendem unreinen Wasser kennt; der Theil des Sazes, welcher dem Boden am nächsten war, wurde feinkörnig und ein wenig hart zwischen den Fingern befunden. Durch die Reinigung des Gefäßes und die Auspülung desselben mit Wasser, fand sich eine härtere Masse, welche sich in den Ecken der Fläche des Bodens und an den aufstehenden Seiten des Gefäßes festgesetzt hatte. Diese letztere wurde von folgender Beschaffenheit befunden:

1) War diese Masse in den scharfen Ecken $\frac{1}{4}$ Zoll dick, hatte eine glänzend schwarze Farbe, sowohl an der Oberfläche als auch auf dem Bruche, und glich in dieser Hinsicht, wie auch in der Härte, der weichen Steinkohle; sie zeigte noch feucht sich in der Lichtflamme brennbar, und gab einen steinkohlenartigen Geruch aus, der aber nicht schwefelig war.

2) In dieser steinkohlenartigen Materie fanden sich braune halbdurchsichtige Körner, etwa von der Größe einer halben gelben Erbse, hie und da zerstreut; diese hatten eine länglichte höckerige Gestalt mit einer unebenen feinkörnigen Oberfläche; auf dem Bruche war diese Substanz ein wenig fettig glänzend, vor dem Ldthrohr schwoll sie zu einer schäumigen Masse von doppeltem Umfange auf, ohne wieder zusammen zu schmelzen, und gab zugleich einen stinkenden, beinahe steinkohlenartigen Geruch aus, ungefähr wie der, welcher sich beim Reiben des gewöhnlichen kalkigen Stinksteins äußert, aber stärker; beim Anbrennen faßte sie auch ein wenig Flamme, und glühete merklich fort; nachdem sie durchgeglühert war, bekam sie eine weißgraue Farbe und hatte einen kaustischen Geschmack auf der Zunge; roh brauserte sie mit Salpetersäure heftig auf und war auch darin größtentheils auflöslich.

3) Ferner fanden sich in bemeldter steinkohlenartigen Substanz, aber in weit geringerer Menge, einige runde Körner, von ungefähr $\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser. Diese runden,

den, ein wenig zusammengedrückt und länglichen Körner gleichen, sowohl in Rücksicht der mattglänzenden Oberfläche, als auch in Rücksicht auf ihren Bruch, den sogenannten Isländischen Agath- oder Calcedon-Kieselstein; unter dem Hammer waren sie hart, wie diese; gleichfalls schwach milchfarbig, halbdurchsichtig, mit ein wenig fettigem mattem Glanze auf dem Bruche; in Säuren waren sie ganz unauflöslich; vor dem Löthrohr und durch starkes Glühen verloren sie die Durchsichtigkeit, ohne zu schmelzen, und bekamen einen matten Glanz; dadurch daß sie glühend in kaltes Wasser geworfen wurden, wurden sie mürbe, doch ohne zu zerfallen, wie die eigentlichen Kalksteinarten. Diese Verhältnisse bezeugen genugsam, daß diese kleinen Kugeln mit Recht zu den agathartigen Kieselarten gezählt werden können, welches noch mehr bestäätiget worden seyn würde, wenn es mir möglich gewesen wäre, sie mit dem Stahle zu prüfen, welches ihre geringe Größe mir nicht erlaubte. Uebrigens ist die Gegenwart dieser Kieselkörner um so viel merkwürdiger, da dergleichen gar nicht in dem sandigen Bodensatz von unsern Wassern gefunden werden, und von ihnen, wenn man auf den Gedanken fallen sollte, um so weniger mitgebracht worden seyn können, da sie zu schwer waren, um im Wasser schwimmen zu können. Nach meiner Meinung können diese Körner noch um so viel gewisser als neu erzeugt angesehen werden, da sie, wenn sie mit dem Wasser herbeigeführt seyn sollten, zugleich mit feldspathartigen Theilen begleitet seyn müßten, welche häufig mit feinem Quarzsande, auf dem Grunde unserer Wasser gefunden werden, wovon ich aber bei meinen Beobachtungen durchaus keine Spuren fand.

4) Noch mehr zerstreut, und zugleich seltener als die letzten Körner, fanden sich in dieser Materie Einsprengungen von einer gelben metallisch schimmernden schwefelkies-ähnlichen Substanz, welche auch nicht gut etwas anders kann gewesen seyn, da sie sowohl mit dem bloßen Auge als

unter einem guten Microscop; außer vorher benanntes Goldfarbe, eine würfelförmige Gestalt hatten, so wie der gemelmlich sogenannte Markasitkies. Da von diesem in der Eile nur so wenige gefunden wurden und sie zugleich so klein und in eine feuchte kohlensäureähnliche Substanz eingewickelt waren, so gelangte mir nicht, sie ganz rein zu erhalten; viel weniger eine genauere Untersuchung damit anzustellen; um so mehr nicht, da meine damahls sich anhäufenden Geschäfte mir nicht erlaubten länger als einen Tag bei diesen Untersuchungen zu verweilen.

5) Die leichte schwimmende Erde, von schwarzgrauer Farbe, welche in sehr großer Menge gefunden wurde, trocknete zuletzt im Schatten, worauf sie ohne lichtgraue Farbe bekommen hatte, und ziemlich heftig mit Säuren beäusete; 1 Loth davon wurde in einen Tiegel geglühet, wobei sie mit einer schwachen niedrigen Flamme brannte, gelblichgrau wurde, und bei starker Hitze erhärtete. Sie hatte dadurch $\frac{1}{2}$ am Gewicht verloren, und ließ sich nicht mit Wasser aufweichen, welcher letztere Umstand vermuthen läßt, daß diese schwarzgraue leichte Materie, außer dem brennbaren Bestandtheile und Kalk, zugleich Thonerde enthalte.

Weiter konnte ich nicht mit meinen Bemerkungen über diese Arbeit kommen, da ich, wie gesagt, gedrängt wurde, sie gleich Anfangs aufzugeben; ich sammelte also alles zusammen, mit der Hoffnung, zu einer gelegentlicheren Zeit, ausführlichere Betrachtungen über eine Sache wie diese, welche, wie mir dünkt, in Rücksicht auf den Generationsweg der unterirdischen Materien, sehr viel Licht und Winke giebt, anstellen zu können.

Aber ehe die zusammengemengten Substanzen bei Seite gesetzt wurden, nahm ich ihr Gewicht ab, da es mir zugleich darum zu thun war, den Unterschied im Gewichte der Erde, die vermittelst der Fäulniß aus dem Wasser erhalten wurde, gegen das Gewicht derjenigen zu wissen,

welche durch einfache Abdunstung erhalten wird. Nach öftlichem Trocknen im Schatten betrug das Ganze 5 Mark $5\frac{1}{2}$ Loth, mitbegriffen darunter 3 Loth, die ungefähr die Quantität Erde ausmachen konnte, welche mit dem Wasser, als etwa noch 3 Tonnen betrug, abgelaufen war, und das nächst um den eigentlichen Bodensatz stand.

Nach dieser Bestimmung war es nun nothwendig, das Verhältniß der festen Theile in dem gewöhnlichen Springwasser zu wissen, nämlich wenn solche durch Abdampfen argestellt werden. Zu diesem Zweck wurden zwei Pottlars Springwasser, in einem abgesprengten Kolben, über langsamer und gelinder Wärme abgedampft. Das Product davon entsprach, in Hinsicht des Gewichts, beinahe öftlich der Quantität, welche vom Doctor Lange in seiner Gedächtniß-Tabelle angegeben wird, nämlich 5 Gran mechanischen Gewichts, wobei er zugleich anführet, daß das in ihm herausgebrachte Residuum aus 3 Theilen alkalischem Salze und 2 Theilen Kalkerde bestanden hätte.

Es scheint zwar, daß nur der hier angeführte erdige Theil mit dem vermittelst der Fäulniß aus dem Wasser herausgebrachten verglichen werden müsse; wenn man aber hingegen bedenkt, daß das alkalische Salz dann auch in dem gefaulten Wasser wieder gefunden und darin so viel leichter erkannt worden seyn müßte, als es durch die Fäulniß von vielen Cruditäten befreit worden, es folglich auch sich frei wirkend zeigen mußte, welches doch nicht bei der Vermischung mit Silberauflösung verspürt wurde, so darf man vermuthen, daß der alkalische Bestandtheil in dem öftlichen Springwasser sich vermittelst der Fäulniß des Wassers mit der im Wasser befindlichen Luftsäure, so wie auch mit einem Theil darin befindlicher feiner unauflöslicher Erde, verbunden haben müsse, und dadurch zu festen Körpern verwandelt worden sey. Dieser Vermuthung zufolge scheint es nicht ungereimt, das vermittelst des Abdampfens herausgebrachte Residuum zusammen genommen unter Ein

Gewicht zu nehmen, da denn nach Befinden $4\frac{1}{2}$ Gran medicinischen Gewichts dafür angesetzt wird.

Um bei den Angaben des Gewichts der erhaltenen Substanz sowohl genau zu seyn, als auch um mich eines Gewichts zu bedienen, das überall bekannt ist, habe ich den sogenannten Nichtpfennig oder das Ebnische Markgewicht gebraucht, wo 16 Loth in 65536 Theile getheilt werden.

Mit diesem Gewichte wurde bemeldete, vermittelst des Abdampfens aus dem Wasser gewonnene, Erde 79 Theile schwer gefunden. Werden nun diese 79 Theile auf 35 Tonnen Wasser angewandt, (welches die Quantität war, die ich zum Versaulen hinsetzte,) so muß man dafür, bis auf einige wenige Theile, 54 Loth ansetzen. Dagegen wurden, vermittelst der Fäulniß des Wassers, wirklich $95\frac{1}{2}$ Loth erhalten. Es sind also vom Springwasser, vermittelst der Fäulniß, $41\frac{1}{2}$ Loth mehr herausgebracht worden, als man davon nach dem Resultat des Abdampfens vermuthen konnte; und dies war noch dazu lauter im Wasser unauflöbliche Materie, wogegen die, von derselben Beschaffenheit, durch Dr. Lange vermittelst des Abdampfens herausgebrachte, nur zu $\frac{1}{3}$ Theil aus solcher bestand, und die andern $\frac{2}{3}$ Theile als alkalisches Salz angegeben sind.

Man kann nicht läugnen, daß es bei dieser Untersuchung ein nicht geringer Mangel sey, daß es versäumt wurde, genauere Untersuchungen mit dem über dem Bodensatz stehenden gefaulten Wasser anzustellen, da denn etwas Speciellcs, in Ansehung des etwa darin befindlichen salzigen Bestandtheils und dergleichen, hätte ausgemittelt werden können: aber, die Wahrheit zu gestehen, das Wasser war verschüttelt, als ich aus dem Reste gewahr wurde, daß die seltene Beschaffenheit desselben eine größere Aufmerksamkeit empfahl.

Als ich in der Folge den erwähnten Bodensatz genauer untersuchen wollte, mußte ich mit Betrübniß erfahren, daß

ein mir begegnetes unerwartetes Unglück mich auf einmahl des ganzen gesammelten Products beraubt hatte. Ein neuer Versuch, den ich, um diesen Gegenstand weiter zu bringen, einige Jahre darauf vornahm, war weniger glücklich, da das von mir gesammelte Wasser, nachdem es 3 Monate auf die erwähnte Art gestanden hatte, weil das Gefäß nicht dicht war, unbemerkt größtentheils verlaufen war, und nur einen Theil schwarzgrauen, gleichsam gehäuften, Bodensatz nachgelassen hatte, ohne zugleich eine merkliche harte Materie in den Faßdauben oder in den Ecken des Gefäßes; weshalb ich genöthigt wurde, diese Arbeit zu verlassen *).

2.

Beobachtungen, die electriche Erdpolarität betreffend.

Von

S a c h e l t e.

Mit einem Nachtrage von J. W. Ritter.

Auf Veranlassung eines von Hrn. Dr. Weiß in den Annales de Chimie, Vol. LXIV. p. 68 fg. gegebenen Besugs auf Ritter's „Electricchem System der Körper“, sind in jenen Annales, T. LXV. p. 212 — 215.

*) So sehr es auch den hier erzählten Beobachtungen, wie der Verf. selbst gesteht, an Schärfe der Bestimmung, und an Rücksicht auf alle Umstände, ermangelt, verdienen sie doch große Aufmerksamkeit und mögen die Untersuchungen Anderer auf diesen Gegenstand leiten. Vielleicht hatten, im Verlauf der Fäulniß des Wassers, zahllose Generationen von Infusionsthierchen Statt, und für eine gewisse Ansicht würde demnach dieser Versuch für das Thierreich seyn, was Schrader's bekannte Versuche für das Pflanzenreich sind. G.

Beobachtungen des Hrn. Hachette, betreffend die electrische Erdpolarität, aus der Correspondance sur l'Ecole polytechnique, No. 5. p. 152, mitgetheilt, woselbst Hachette sagt: „die beiden Flüssigkeiten, welche Physiker zur Erklärung der electrischen und magnetischen Erscheinungen angenommen haben, weichen von einander in gewissen Eigenschaften ab, während sie in andern übereinstimmen. Man hat eine Menge Versuche zur Vergleichung und Annäherung dieser beiden Flüssigkeiten angestellt. Hr. Desormes und ich fassten den Gedanken, daß die electrische Säule ein neues Mittel zu jenem Behufe abgeben könnte: nachdem wir uns überzeugt hatten, daß ein schwach magnetisirter Stahlstab, der in einem Schiffchen auf einem ruhigen Wasser schwamm, sich in kurzer Zeit die Richtung der Magnetenadler begab, beschloffen wir, die electrische Säule in ähnliche Umstände zu bringen. Wir wünschten, dieser Säule eine beträchtliche Länge zu geben ohne doch das Schiffchen zu sehr zu beschweren: deshalb ließen wir dünne Kupferbleche mit einer Legirung aus Zinn und Zinn überziehen und schnitten vermittelst eines stählernen Durchschlags ungefähr 1400 Platten aus, die 0,0 Met. im Durchmesser hatten und deren 40 ungefähr Grammen wogen.

Zu der Zeit, als wir hiemit beschäftigt waren, liest Hr. Derstedt im Journal de Physique eine Abhdl. von Hrn. Ritter über die von ihm sogenannten secundären Säulen drucken. Die vornehmste Folgerung aus den dort mitgetheilten Thatsachen ist: „daß die Erde electrische Polarität habe, wie sie magnetische hat, und man dem magnetischen Meridian auch einen electrischen hinzufügen muß“ (Journ. de Phys. T. 57. p. 363.)

Da Hr. Desormes mich veranlaßt hatte, die gemeinschaftlich angefangene Arbeit allein zu beendigen, errichtete ich eine Säule von 1400 der oben angezeigten Platten, mit dazwischen gelegten Pappscheiben, die in

ner schwachen Kochsalzauflösung getränkt waren. Diese Säule ruhte ihrer Länge nach auf fast ganz massiven Glasstäben, und wurde, nachdem sie isolirt worden, horizontal in ein kleines Schiffchen gesetzt, welches auf einem vollkommen ruhigen Wasser schwamm; ihre Länge betrug ungefähr 1 Meter. Man konnte hoffen, daß die so gestellte Säule der schwächsten Kraft, welche ihr eine bestimmte Richtung zu geben streben mögte, folgen würde. Ich überzeugte mich, daß sie gegen jegliche Richtung indifferent war; Stäbe und Drähte von gehärteterem Stahl, welche zwischen die beiden Pole gelegt wurden, wie es von Hrn. Ritter (a. a. Oeto, S. 365.) für Golddrähte angegeben ist, wurden nicht merklich magnetisirt.

Noch keine Säule hatte mir die elektrischen Erscheinungen in solcher Stärke gezeigt, wie die erwähnte; ohne Beihülfe des Condensators, divergirten die Goldblättchen des Electrometers nicht nur im ersten Augenblick, sondern die Divergenz wuchs, und in einem sehr kurzen Zeitraum, den man indessen leicht unterscheiden konnte, entfernten sie sich so weit von einander, daß sie an die Wände des Gefäßes anschlugen. Ich erhielt sieben Tage durch denselben Erfolg; am achten hatte die Wirkung der Säule aufgehört, und letztere konnte auch nicht mehr in ihren ersten Zustand zurück gebracht werden, weil die Oxidation großen Theils die Verzinnung fortgenommen hatte.

Nachschrift.

von

J. W. Ritter.

Die Gachette läßt den vorigen Versuch aus der Correspondence sur l'ecole polytechnique in den Annales de Chimie, seiner eigenen Angabe zu Folge, deshalb wieder abdrucken, damit man sehe, daß er bereits vor drei Jah-

ten sich mit Untersuchungen beschäftigt habe, ähnlich denen, welche mein Electrisches System der Körper über den Magnetismus Volta'scher Plattenpaare, und eine neue von der magnetisch-^{verschiedenen} Polarität im Kreise der Säule zwischen zwei Feuchtigkeitschichten geladener Metallnadeln, erzählt. Ich erlaube mir, ihm zuzufügen, daß ich bereits vor fünf Jahren (im Jahre 1803.), Versuche anstellte, die denen des Hrn. Hachette nicht bloß ähnlich, sondern vollkommen gleich waren.

Die Platten zu meiner Säule waren die nemlichen, welche ich in diesem Journale B. IV. S. 628. Anm. bei Gelegenheit Volta's erwähnte. Sie waren mit ganz dünnen etwas kleinern Pappen geschichtet, und die Feuchtigkeit in diesen war bald Kochsalz- und bald Salmiakauflösung. Sechszig dieser Lagen befanden sich in einem eigens dazu verfertigten Gestell, welches aus drei durch Messing verbundenen sehr dünnen Glasstäbchen bestand, in der Mitte mit einem Achathut auf einer feinen Stahlspitze mit großer Leichtigkeit liegt, und zu jeder Seite dieser Mitte dreißig Lagen faßte. Die ganze so vorgerichtete Säule von 60 Lagen, sammt Gestell, wog nicht mehr als 2½ Unzen. Bald hielt ich diese Säule durch einen feinen Messingdraht total geschlossen, bald ließ ich alle ihre Spannung frei (die Säule offen). Da mir in früheren Versuchen ein einziges, mit Achat auf einer Stahlspitze laufendes Metallpaar sich schon in den magnetischen Meridian gelegt hatte, so glaubte ich, in sofern die Gegenwart des Leiters zweiter Klasse nichts hinderte, hier einen noch viel bestimmteren Erfolg erwarten zu dürfen, an den mir allerdings gelegen war, da ich die Directionskraft der einfachen Zinksilbernadel allemal so schwach gefunden hatte, daß ich damals schon zweifeln mußte, daß Vielen der Versuch mit ihr gelingen würde. Aber auch bei aller m^ooendigen, so merkbarkeit konnte ich nicht das mindeste von ¹ angezeigten gung meiner Säule nach den magnetischen Ps₂ die in ei-

merken; jede Lage schien ihr völlig gleichgültig; und auch an ihre Pole gebrachte feine Magnetnadeln wurden zu keinem merklichen Grade von ihnen, als magnetischem etwa afficirt.

Diese Erfolglosigkeit meines Versuchs war der Grund, daß ich seiner nie weiter erwähnte. Auch andere Versuche mit dieser Säule liefen fruchtlos ab. So ließ sich z. B., bei so vorbereiteter totaler Schließung derselben, daß dabei gewiß auf keiner Seite Gewicht vermehrt, vermindert, oder weiter herein- oder hinausgerückt wurde, nicht die mindeste Aenderung des Gleichgewichts derselben bemerken; die Säule blieb, war sie es vorher, auch nachher völlig horizontal. Ich war auf den Gedanken gekommen, in starker electricischer Action begriffene Leiter würden dadurch nur so lange vielleicht leichter: aber ganz frisch mit Salmiakauflösung gebaut, auf eine feine Wage gelegt, und dann auf letzterer geschlossen, gab wieder nicht das geringste von einer (temporären) Aenderung ihres Totalgewichts zu erkennen. Denn das, um was die Säule wirklich leichter wurde, wenn sie lange auf der Wage blieb, kam sehr begreiflich von dem her, was sie als Gas und Dampf verlor; die Gewichtsveränderung aber, die ich suchte, hätte sich gleich mit der Schließung augenblicklich einstellen müssen.

Hr. S a c h e t t e führt ferner an, daß Stäbe und Drähte von gehärtetem Stahl zwischen Wasser und Wasser in dem Kreis der Volta'schen Säule gebracht, zu keinem merklichen Grade magnetisch geworden seien. Schon 1803. erfuhr ich das Nämlische mit Eisen und Stahl jeder Härting, sobald sich nur die Drähte oder Kreise daraus vollkommen im magnetischen Aequator befanden, und noch s p o n d e n c e l i c h mehrere Tage ausschließlich auf die genaue Chimie, Lösung dieser Versuche vor einer Salmiaksäure abdruckten 36 □jölliger Platten, und auch mit Nickel,

verwandt, so daß ich seitdem gewiß zu seyn glaube, daß electriche Ladung der Leiter sich auch an des Magnetismus fähigen Metallen bloß als solche, und nie als Magnetismus, ausnehmen. Allerdings kann auch die Volta'sche Säule magnetisiren: dazu aber gehören Vorrichtungen, wie sie bei electricen Batterieen dazu angewendet werden; — wovon ohnehin bald mehr.

Von beiden von Hrn. Hachette berührten, von mir aufgebracht, so verdächtigen Gegenständen: dem Magnetismus Volta'scher Plattenpaare, und der neuen Polarität durch Volta's Säule u. s. w. geladener Leiter, dann bei derselben Gelegenheit mehr, — und genug, um alle und über alle zu orientiren, die hier gerade den Fleck getroffen zu haben glauben, von welchem aus, was ihnen schon lange als heimlicher Wunsch anzumerken war, sie mir recht ostensibel allen Versuchscredit abweisen könnten, den ich doch, in Bezug auf sie, im Grunde gar nicht nöthig hätte, wenn nicht unglücklicher Weise dennoch schlimme Folgen für die Wissenschaft damit verbunden wären.

3.

Ueber die electriche Polarität einer Zinksilbernadel;

v o m

Prof. Knoch in Braunschweig.

(Aus einem Briefe desselben an den Herausgeber.)

Herr Ritter, sagen Sie, sey im Begriff, seine Versuche über den Magnetismus wieder vorzunehmen. Dies erinnerte mich an die Magnetnadel aus Silber und Zink. Als ich davon in Herrn Ritter's Abhandlung las, ließ ich ein Ende Silberdraht von 1 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Linie dick

mit einem gleich großen Draht aus Zink zusammenlöthen, und brachte nun die Enden an die freundschaftlichen Pole einer Magnetnadel, die $3\frac{1}{2}$ Zoll rheinl. lang und mit einem Hut von Chalcedon versehen war. Es wurde bei der sehr leicht beweglichen Nadel die geringste Bewegung der atmosphärischen Luft sorgfältig verhindert, und als die Nadel völlig in Ruhe war, bemerkte nicht allein ich, sondern auch einer meiner Freunde, daß sie angezogen wurde. Der Versuch wurde zu einer andern Zeit wiederholt, und das Nämliche beobachtet. Dies bewog mich nun, eine Nadel von solchen Metallen zusammensetzen zu lassen. Sie bekam die Länge von $3\frac{1}{2}$ Zoll. Beide Metalle wurden in der Mitte des Kreises, worin ein Hut von Chalcedon befestigt worden, zusammengelöthet. Ich hielt dieses für besser, als die Art, wie Hr. K i t t e r seine Nadel verfertigen lassen. Nun wurde der Versuch damit angestellt, und ein freundschaftlicher Pol eines Magnets an den Nordpol der auf einer guten Stahlspitze ruhenden Nadel gehalten. Es zeigte sich auch nicht die mindeste Anziehung. Der entgegengesetzte Pol an den Südpol gebracht, zeigte ebenfalls keine Wirkung. Ich habe seitdem keine Versuche damit vorgenommen, aber sie gleichwohl nicht ganz aufgegeben. Ich werde suchen der Nadel mehr Beweglichkeit zu geben; auch lasse ich eine kleinere und leichtere Nadel verfertigen, die zu diesem Versuche besser anwendbar ist.

Manche, und vielleicht die meisten Arbeiter suchen eine Schwierigkeit darin, Silber und Zink zusammenzulöthen, weil sie glauben, daß das Loth leichtflüssiger seyn müsse, als die zu verbindenden Metalle. Ich rieth daher meinem Arbeiter die Enden der beiden Metalle wohl an einander zu passen, ein dünnes Blättchen von Zink dazwischen zu legen und dann zusammen zu binden, auf eine Kohle zu legen, und mit dem Löthrohr vor der Lampe die nöthige

Wärme zu geben. Der Versuch gelang nach Wunsch, denn das dazwischen liegende Blättchen kam schnell in Fluß, und brachte beide Theile in genaue Verbindung.

4.

Noch Einiges über die bei Jglau gefallenen Meteorsteine, und eine in Brünn vorbereitete Luftfahrt;

von

J. J. Prectl.

(Aus einem Briefe vom 28. Juny an den Herausgeber, von Mißliborschiß [6 Meilen östlich von Brünn.])

— Meine letzten Briefe über die Meteorsteine werden Sie erhalten haben. Es ist unglaublich, wie schwierig es ist, sich von denselben Exemplare zu verschaffen. Viele sind in einen Teich gefallen, andere liegen noch in den Kornfeldern vergraben. Die Bauern halten sie für Golderze und sind geizig damit. Ein Stück von 3—4 Pfunden ist für 50 F. verkauft worden. In Trebitsch, $1\frac{1}{2}$ Meilen von hier, hatte Jemand 9 kleine Stücke davon erhalten, und sie aus Unwissenheit in die Miststätte geworfen. Ich ließ alles sorgfältig ausräumen und durchsuchen; man hat aber nichts mehr finden können. Ob sie wohl erweicht und aufgelöst worden sind, vielleicht durch den Kalk, den sie enthalten, oder den Schwefelkalk?

Was noch zur Geschichte dieses Steinregens gehört, ist die Verbreitung des Schalles bei der Explosion auf eine sehr große Weite. Der hiesige Ort liegt 8 Meilen von Stannern, und doch hat man früh vor 6 Uhr die Explosion, in den drei Schlägen hinter einander, so stark gehört, daß dabei auf einen Augenblick die Fenster zitterten. Man merkte auf der Stelle, daß das kein Donner sey, und vers

glich den Schall mit dem von einer in die Luft geflogenen Pulvermühle. Auch in noch größern Entfernungen ist jener Schall gehört worden. Dieses beweist, daß die Explosion der Feuerkugel in einer sehr großen Höhe vorgegangen ist. Würde man genau die Sonnenzeit kennen, in welcher an den verschiedenen Orten rings um Stannern in jener beträchtlichen Entfernung, oder nur an 3 Orten, oder in Stannern und einem andern entlegenen Orte, der Schall gehört wurde; so könnte man diese Höhe berechnen. Ich mögte vermuthen, daß sie nicht unter 6 Meilen seyn könnte. Man hat darüber noch keine Versuche angestellt, aber nach der Theorie der Bewegung scheint es mir gewiß zu seyn, daß der Schall sich im Fortlaufen von einer dichtern in eine allmählig dünnere Luft verstärkt, und umgekehrt. Die Größe des Schalls bei der Explosion muß also ungeheuer gewesen seyn.

Ich war vorgestern in Brünn, um die Luftfahret des Herrn Vittorf aus Breslau mit anzusehen. Er kündigte sie in seiner Anzeige als seine 20ste an. Es ist dieser derselbe, von dem einmal die Zeitungen meldeten, als habe er die Kunst erfunden, Luftballone ohne große Kosten in kurzer Zeit zu verfertigen, zu füllen, zu regieren u. dgl., und der dem Könige von Preußen die Sache als ein Geheimniß, aus dem großer Vorthell zu ziehen sey, vorlegte. Der Ballon war sehr nett und sauber von Papier verfertigt, 58 Fuß hoch und 40' breit. Zwischen zwei hohen, oben mit einer Rolle versehenen Pfosten ward er mit Stricken in die Höhe gezogen, so daß dessen untere, mit einem Reife versehene Oeffnung, die etwa 5' im Durchmesser hatte, den Boden berührte. Nun begann die Füllung innerhalb des Ballons, oder vielmehr dieses auf dem Boden stehenden Halses des Ballons. Sie geschah ohne Flamme bloß durch Rauch; und, soviel ich in der Nähe bemerken konnte, brauchte er Pech dazu. Der Ballon hatte sich aber kaum etwa

zum vierten Theil aufgeblasen, als sich ein mäßiger Wind erhob, durch den er viel auszustehen hatte. Nach etwa einer halben Stunde Füllungszeit bekam er unten, wo er von mehreren Leuten auseinandergehalten wurde, um Raum für den Füllungsapparat innerhalb des Halses zu verschaffen, Risse; und wenige Augenblicke darauf war der Ballon durch den Wind von unten nach oben in mehrere Segmente zerrissen, so daß die Sezen umherflogen. Der dicke schwarze Pechrauch verbreitete sich in der Luft. Die Kohlpfanne war ein blecherner Cylinder, etwa 18" im Durchmesser und 2' hoch, unten mit Koft und Zuglöchern versehen. Auch hat der Aeronaut noch innen einen großen Fallschirm verborgen, der ihm bei dieser gefährlichen Maschine wohl sehr nöthig ist. Einen kleineren wollte er gleichfalls mit in die Höhe nehmen, um einen Hahn damit niederzulassen. In 14 Tagen will er einen zweiten Ballon verfertigen. Mit diesem papiernen Ballone ist es überhaupt eine mißliche Sache: es ist beinahe eine gänzliche Windstille nöthig, wenn er sich ordentlich füllen soll. Ein so trockener Rauch, wie es der Pechrauch ist, ist ihm zur Füllung eines so hygroskopischen Ballons, wie dieser, allerdings nöthig.

5.

Ueber die Darstellung der Davy'schen Producte und über das Westrum b'sche Stinkharz;

von

E. G. W. Kastner,
Professor der Chemie zu Heidelberg.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

— Zur Darstellung von Davy's metallisirten Alkalien bediene ich mich vorthailhaft des Spießglanzmetalls.

in Theil desselben wird, mit 2 Theilen kohlen Säurem Kali emengt, in einem mit etwas Kohlenpulver ausgefülltem eisernen Tiegel, unter gehöriger Bedeckung 2½ bis 3 Stunden durchgeglüht, ohne eine zu übermäßige Hitze anzuwenden. Zeigt eine kleine herausgenommene Probe dann die gewöhnliche Erscheinung der lebhaften Bepuffung bei Anuechtung mit Wasser, so bedecke ich die Masse mit etwas Kohlenpulver, nehme das Feuer heraus, und bringe alles noch ½ Stunde unter eine hinreichende Menge zuvor ausgeglühten Mohn- oder Rußöls. Noch warm läßt sich das schmelzflüssige, vielleicht etwas spiegelglanzhaltige Metall von der entstandenen flüssigen Seife und der übrigen Beimischung trennen *). Auch Lemeroy's d. ä. Versuch (vergl. Crell's N. Chemisches Archiv, Bd. IV. S. 176—177.) habe ich mit gleichem Erfolge wiederholt und etwas Metall erhalten.

Keines Natrium verschaffe ich mir durch gelindes (?) Glühen des krystallisirten (vorher getrockneten?) kohlen Säure Natrons im eisernen Tiegel **).

Das Westrumb'sche Stinkharz ist in verschiedenen Quellen sehr verschieden. So erhielt einer meiner Freunde, der als Galvanist bekannte Dr. Erwe, ein dem peruanischen

*) Es scheint die Art und Weise davon nicht recht klar: wurde das Spiegelglanz oxydirt und sonderte sich das Kaliproduct von dem Oxyde ab, oder blieb noch regulinisches Spiegelglanz zurück, und war dieses dann, dem größten Theil nach, ebenfalls von dem Kaliproduct abgesondert, oder damit nur leicht gemengt etc? G.

**) Wenn man dieses Verfahren wählen wollte, so würde es vielleicht vortheilhaft seyn, das krystallwasserleere kohlen Säure Natron mit Eisenfeile zu mengen, um, durch Bildung von Kohlenoxydgas, die Kohlen Säure leichter fortzuschaffen. Das zurückbleibende Eisenoxyd würde sich bei der nachherigen Auflösung der Masse absondern. G.

schen im Geruche ähnelndes *). Er hat versprochen, mir etwas davon mitzutheilen, und ich werde Ihnen dann das Resultat einiger Versuche, die ich darüber anzustellen gedenke, mittheilen.

*) S. d. N. allgem. Journ. der Chemie Bd. 5. S. 111 u. 347. Wahrscheinlich nimmt diese (wie es scheint dreifache aus Schwefel, Wasserstoff und Kohle) Verbindung unter der Darstellung selbst mehrere Modificationen an. D.

des

meteorologischen Tagebuchs

1122. in St. Emmeran in Regensburg;
 von dem
 Prof. Placidus Heinrich daselbst.

Vorbericht.

Seitdem die meteorologischen Gesellschaften in Mannheim und München eingegangen sind, hat die Meteorologie in Deutschland kein Journal, keine Ephemeriden, noch viel weniger werden ausführliche Beobachtungen durch den Druck bekannt gemacht.

Im Auslande genießt dieser fruchtbare Zweig der Naturlehre mehr Kultur, und die aufgezeichneten Beobachtungen kommen häufiger und ordentlicher zur Kenntniß des Publikums. Das Journal de Physique liefert monatlich einen gedrängten Auszug der vom Astronomen Bouvard in Paris gemachten Wetterbeobachtungen, und enthält außerdem durch eine Reihe von Jahren eine schätzbare Sammlung meteorologischer Abhandlungen des berühmten Cotte. Hr. Lamarck giebt ebendasselbst seit zehn Jahren ein *Annuaire météorologique* heraus, welches mit

Journ. für die Chemie, Physik u. 6 Bd. 1 S. 13

vielem Nutzen gelesen wird. Die Königl. Gesellsch. von London hat es seit vierzig Jahren zum Gesetze gemacht, daß jedem Bande der Philos. Transact. das vollständige meteorologische Tagbuch des Instituts beigelegt werde, u. s. f.

Da unser Journal nicht nur der Chemie, sondern auch der Physik gewidmet ist, so fangen wir mit gegenwärtigem Jahrgange an, etwas ähnliches für Deutschland zu leisten. Der Standpunkt ist Regensburg, wo Prof. Heinrich, mit Beihülfe seiner Kollegen, seit mehr als dreißig Jahren die Wetterbeobachtungen ununterbrochen fortsetzt.

In Betreff der Werkzeuge ist folgendes zu bemerken. Das Barometer und die zwei Quecksilberthermometer sind noch dieselben, welche die vom Kurfürsten Karl Theodor 1780. in Mannheim gestiftete meteorologische Gesellschaft hieher geschickt hat — sind durchaus von geprüfter Güte — die Thermometer sind nach Reaumur's Skale getheilt.

Das Hygrometer ist das Lambertische, mit einer Darmsaite von 6 Pariser Zoll Länge. So unvollkommen dieses Werkzeug auch ist, so lehrt uns doch eine vieljährige Erfahrung, daß es bei anhaltenden, eine lange Reihe von Jahren fortdauernden, Beobachtungen, wo das Instrument immer in freier Luft hängen muß, dem Federkreis-Hygrometer sowohl als dem Menschenhaar-Hygrometer weit vorzuziehen sey, ungeachtet es die Veränderungen der Luftfeuchtigkeit viel langsamer anzeigt, als das Saussure'sche.

Den Punkt der größten Feuchtigkeit hat man durch unmittelbares Versenken des ganzen Instrumentes in Wasser von 15 Reaum. Gr. Temperatur bestimmt. Das Hygrometer blieb so lange im Wasser, bis sich die Darmsaite ganz aufgedreht hatte, und unbeweglich stehen blieb. Diesen Punkt nennen wir Null der Trockne, oder das Maximum der Feuchtigkeit. In der freien Luft trocknete die Darm-

saitte wieder aus, drehte sich zusammen, und kam endlich auf den Zustand der Luftfeuchtigkeit zurück.

Da uns zur Zeit noch kein Verfahren bekannt ist, die absolute Trockne der Luft zu erhalten, so könnten wir diesen zweiten Punkt für unser Hygrometer nicht ausmitteln. Doch werden wir der Wahrheit sehr nahe kommen, wenn wir aus langer Erfahrung annehmen, daß unsere Saite von der Feuchtigkeit im Wasser bis zur größten Trockne in der Luft zehn Umgänge macht, welches tausend Grade der Skala giebt, indem jede Revolution in hundert Theile getheilt ist. Lambert sagt in seiner Hygrometrie sehr wahr, daß es in unserm Erdstriche in den Sommermonaten, vorzüglich im May, Tage giebt, in welchen die Luft äußerst trocken ist. An solchen Tagen geht unser Hygrometer immer über 900 Grade hinauf.

Die hier vorkommenden Barometerhöhen, nach parisi. Zoll, Linien und Decimalen, sind durchaus auf die Temperatur von $+ 10$ Gr. Reaum. reducirt, ein Umstand, welcher ihnen einen besondern Werth giebt. Jedermann ist von der Nothwendigkeit dieser Correction überzeugt, aber äußerst selten giebt sich der Beobachter die Mühe, selbe gehörig anzubringen. Dieses macht, daß die meisten Barometerbeobachtungen, wie sie selbst in den besten meteorologischen Journalen vorkommen, nur halb brauchbar, in manchen Fällen sogar trüglisch sind, was man nicht oft genug sagen kann, und was wohl eine eigene, mit Belegen versehene Abhandlung verdiente.

Der Regen wird auf einer Fläche von einem parisi. Quadratfuß im Freien aufgefangen, und sein Betrag der Höhe nach, in Pariserlinien angegeben.

Die Beschaffenheit des Dunstkreises theilen wir zwar, von dem ganz unbewölkten, bis auf den durchaus mit Wolken bedeckten Himmel in sechs Abstufungen ein, der Kürze halber hat man sich aber hier mit vier Abwechslungen begnügt.

Heiter nämlich bedeutet ganz unbewölkten Himmel:
Schön, wenn weniger Wolken als Blaues zu sehen
sind:

Vermischt bedeutet größtentheils Wolken:

Trüb ganz bedeckten Himmel.

Auch bei der Richtung des Windes schränkt man sich hier auf die vier Hauptwinde und auf die vier dazwischen liegenden ein. Ueberhaupt kann in einem gedrängten Auszuge nicht alles vorkommen, was in das Tagbuch eingetragen wird, und in mancher Hinsicht von Nutzen ist; daher der schon öfters geäußerte Wunsch verständiger Meteorologen, gelehrte Gesellschaften sollten das ausführliche Tagbuch ihrer Beobachtungen liefern, weil mit mageren Auszügen nicht Jedermann gedient ist. —

Außer dem höchsten und niedrigsten Stande des Barometers, Thermometers und Hygrometers kommt hier auch das tägliche Mittel vor. Dieses arithmetische Mittel ist nicht etwa aus dem vorangeschickten Maximum und Minimum (was der geübte Leser mit einem Blicke selbst thun kann), sondern aus der täglichen Summe aller Beobachtungen genommen, wo beim Barometer wieder das auf 10 Gr. Reaum. reducirte Mittel zu verstehen ist.

Da man nun hier des Tages acht- bis zehnmal aufschreibt, und zwar immer in gleichen Zeitintervallen, so erscheinen hier nicht nur die zuverlässigsten Maxima und Minima, sondern auch der acht wahre mittlere Stand der drei Instrumente für jeden Tag. Diese allerdings mühsame Methode hat ihren eignen Werth, und ist von großem Nutzen, indem uns keine noch so geringe Veränderung entwisphen kann.

Das übrige ist für sich verständlich.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuchs

zu St. Emmeran
in Regensburg.

Vom Jänner 1808.

Mo- nats- Tag.	Barometer.			Wind.
	Maximum.	Minimum.	Medium.	
1	26" 11, 77	26" 10, 07	26" 10, 56	SO.
2	26 8, 87	26 7, 46	26 8, 09	NO.
3	26 9, 24	26 7, 26	26 7, 83	SO.
4	27 2, 14	26 10, 57	27 0, 30	O.
5	27 3, 53	27 2, 55	27 2, 73	W.
6	27 4, 68	27 1, 96	27 3, 34	SO.
7	27 6, 15	27 4, 18	27 5, 74	SO.
8	27 6, 16	27 5, 95	27 6, 02	NW.
9	27 5, 41	27 4, 39	27 4, 87	SW.
10	27 5, 49	27 3, 34	27 4, 75	NW.
11	27 0, 56	26 8, 79	26 10, 09	W.
12	26 9, 91	26 8, 52	26 9, 13	NW.
13	26 10, 52	26 9, 80	26 10, 13	NW.
14	26 10, 12	26 4, 80	26 7, 72	SW.
15	26 8, 40	26 3, 79	26 6, 02	NW.
16	27 0, 01	26 9, 71	26 11, 00	SW.
17	27 2, 42	27 0, 22	27 1, 19	NO.
18	27 3, 93	27 3, 14	27 3, 65	NO.
19	27 3, 15	27 1, 61	27 2, 45	NO.
20	27 0, 15	26 9, 24	26 10, 46	SO.
21	26 10, 07	26 8, 87	26 9, 22	SO.
22	27 1, 86	26 11, 69	27 0, 97	N.
23	27 1, 28	27 0, 17	27 0, 66	NO.
24	26 11, 76	26 11, 66	26 11, 66	NO.
25	26 10, 67	26 7, 88	26 9, 37	SW.
26	26 7, 68	26 5, 88	26 6, 41	SO.
27	26 10, 30	26 6, 33	26 8, 20	NO.
28	26 10, 92	26 7, 89	26 9, 70	O.
29	26 9, 93	26 6, 87	26 8, 47	W.
30	26 11, 30	26 9, 53	26 10, 93	SW.
31	27 0, 16	26 10, 90	26 11, 58	W.
d. ganz Monat	27 6, 16	26 3, 79	26 11, 52	

Fig. 1.

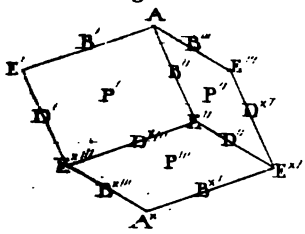


Fig. 2.

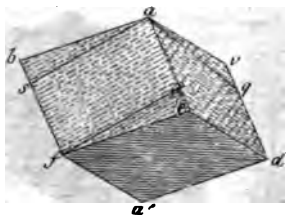


Fig. 3.

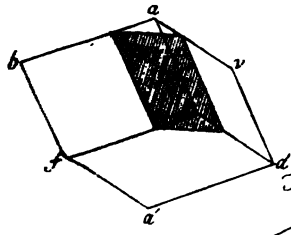


Fig. 4.

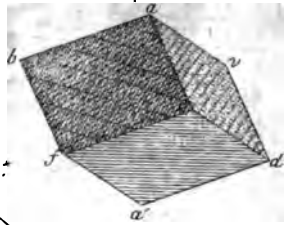


Fig. 5.

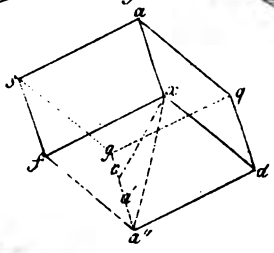


Fig. 6.

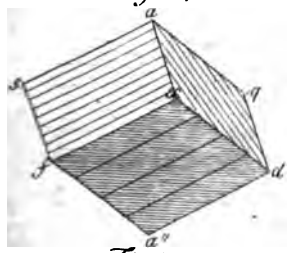


Fig. 7.

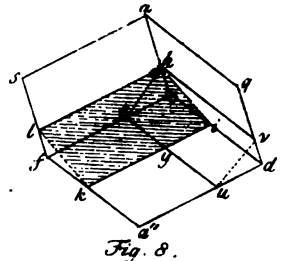


Fig. 8.

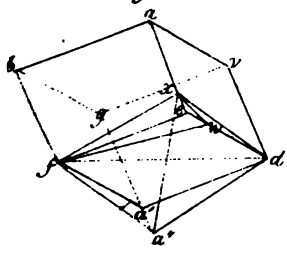
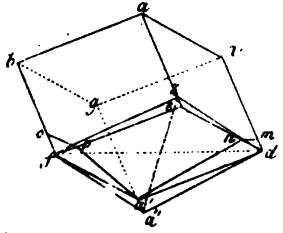


Fig. 9.





W i n t e r s

K r i t i k d e r H y p o t h e s e,

welche das gegenwärtige Zeitalter der Naturwissenschaft
(Physik, Chemie und Physiologie) zum Grunde legt.

(Fortsetzung.)

**Kritik der beiden Hypothesen aus den vorläufig auf-
gestellten Grundsätzen nach Hauy's Electricitätslehre.**

Die bisher, zum Gebrauche der nun folgenden Kritik, aufgestellten Grundsätze haben uns schon bemerken lassen, daß die Entstehung der Electricität, des Galvanismus und des Magnetismus, das unter ihnen Uebereinstimmende und Abweichende, und ihre Hauptwirkungen aus der Ulysianischen Hypothese sehr wohl erklärt werden können; der berühmte Hauy versucht dagegen alles dieses aus der Pyllischen Hypothese zu erklären: wir wollen sehen, ob es ihm gelang.

Ich mache mir bei dieser Prüfung zum Gesetze, alle jene Stellen ungeahndet zu übergehen, die zwar einen falschen Grund für die Erklärung annehmen, aber doch ohne Nichtigkeit der Pyllischen Hypothese weggelassen werden

Konten: ein solcher ist z. B. die Annahme einer mehreren Rauigkeit der Oberfläche schwarzer Körper (§. 390.): ein schwarzer Körper nimmt vielmehr, bei übrigens gleicher Anlage, ungeachtet seiner Farbe doch die glatteste Politur an: daraus aber etwas gegen die Hylische Hypothese zu schließen, wäre prekär, da die Hypothese aus der Rauigkeit nicht mehreren Vortheil zieht, als aus jeder Eigenschaft, deren Einfluß ihr unbekannt ist.

Hingegen gehören jene Versuche allerdings hierher, welchen die Hylische Hypothese keinen Grund unterlegen kann, die Ufialische aber es an einem hellen, vollständigen und begründeten Begriffe dessen, was im Innern des Versuches vorgeht, nicht mangeln läßt.

Unter die vorläufigen allgemeinen Begriffe des Verfassers von §. 380 bis 397. hätte vorzüglich die Erklärung gehört, wie die Reibung Electricitäten anzusammeln vermöge. Der Verf. nimmt zwar zum Behufe dieser Erklärung ein neutrales Fluidum an, das aus dem Glas- und Harzfluidum bestünde, und allgemein in der Natur verbreitet wäre; allein dieses Fluidum sammt seinen Bestandtheilen kann in der Hylischen Hypothese nur in einer so zwecklosen Existenz aufgestellt werden, daß es das Ansehen annimmt, als habe es die Natur nur bloß für die Spielereien der Physiker und höchstens etwa noch für den Zweck gegeben, damit sie mittelst desselben den Donner bilden, und dadurch die armen Menschen erschrecken könne. Die Ufialische Hypothese giebt im Gegentheile seine primäre Wirkung an, indem sie zeigt, daß das neutrale Fluidum der Wärmestoff, seine Theile aber das seyen, was alle unmittelbare Anziehungen in der Natur begründet. Ferner hat die Hylische Hypothese kein wirksames Agens zu Gebote, welches die Bestandtheile jenes neutralen Fluidums trennen, oder die schon getrennten Bestandtheile desselben um die angeriebenen Körper versammeln könnte, wodurch die Hylische Electricitätslehre zu einem Gebäude ohne

runde wird; die Uffalische hingegen weist auf die Macht des Bandes hin, das für die Cohärenz des Körpers bereits von so viel der beiden Fluidum gesammelt hält, als für die Cohäsion im ruhigen Zustande bedingt ist; aber im Falle der Reibung, welche die Cohäsion zu zerreißen bezieht, noch weit mehr von den beiden Fluidums zu Hülfe nimmt; allein bis zur Zersekung des Wärmestoffs, welcher das neutrale Fluidum des Verfassers ist, geht die Macht des schon gesättigten Bandes nicht, es sey dann, daß das Licht beitrete, welches die wechselseitigen Anziehungen der Bestandtheile des Wärmestoffs vermindert, aber sie schon im getrennten Zustande liefert. Wir werden diesen Gegenstand im Abschnitte von den Anziehungen und Zurückstosungen noch tiefer auszuholen Veranlassung finden.

§. 380 — 382. kommt der B. auf den Unterschied der Leiter und Isolatoren: jene sollen das electriche Fluidum leicht durch sich passiren lassen, diese solches aber in ihren Poren zurückhalten, bis sie gerieben werden: dieses Fluidum ist nach §. 387. die Neutralisation zweier Fluidums, welche sich anziehen, aber nach §. 388. doch noch nicht vollständig bewiesen seyn sollen; so lange diese Neutralisation besteht, bliebe sie nach §. 396. im Körper gebunden, so bald solche aber in ihre beiden Fluidums zerlegt wird, verliere sie ihr Bestreben sich im Körper zu erhalten, hafte aber nicht auf seiner Oberfläche durch die Vermittlung der umgebenden Luft, welche sie nicht durchläßt; gelangen die beiden Fluidums neuerdings in Verbindung, so sollen sie wieder in den Körper zurückkehren. Die Qualität der Körper habe nach §. 397. auf die Aufnahme des (getrennten?) electriche Fluidums keinen anderen Einfluß, als den der schnelleren oder minderen Schnelligkeit. Die Beweise, den Zusammenhang und die Anwendung dieser mannigfaltigen Ideen führet der B. nicht ferner aus. Wir wollen sehen, ob die Uffalische Hypothese über die Natur der Leiter und

Isolatoren zu bestimmen vermag! Zwischen Wärmestoff und Licht herrscht eine große Eintracht: verengt man den Wärmestoff auf einen gewissen Grad, so sammelt sich um ihn Licht; verengt man das Licht, so sammelt sich um dasselbe Wärmestoff. Wie sich das Licht gegen den Wärmestoff verhält, so verhält es sich auch gegen seine getrennten Bestandtheile (die beiden Fluidums): im V. Kap. sind die Gründe angegeben, nach denen der Lichtgehalt der Körper zu beurtheilen ist: das einheimische Licht jener, welche nach diesen Gründen für lichtvoll erkannt sind, leitet die Electricitäten durch ihre ganze Substanz durch; die Durchleitung erfolgt augenblicklich, wenn ein auch kaum sichtbarer Metallfaden mehrere Klafter lang mit einer isolirenden Substanz überzogen ist. Man hat aber auf der andern Seite kein Beispiel eines ganz lichtleeren Körpers, denn jene, welche das Licht durchlassen oder zurückwerfen, thun beides nur zum Theile und lassen also einen andern Theil mit sich in einige Verbindung gelangen. Könnte man diesen Lichtgehalt, und eben so auch den Grad der Leitungskraft, welche keinem Körper ganz mangelt, genau bestimmen, so scheint es, daß beide sich einander ganz gleich bleiben würden: läßt man destillirtes Wasser in so dünne Lamellen frieren, daß das Hydrogengas zu entweichen Gelegenheit hat, so hat doch das Eis nur wenige Durchsichtigkeit; diese vermehrt sich aber mit den Graden der noch ferner verminderten Temperatur, und die Leitungsfähigkeit vermindert sich auch gerade in diesem Verhältnisse. Umgekehrt vermehrt sich die Leitungskraft im hellsten Glase mit dem Glühen, wodurch es auf einem eigenen Wege für diesen Augenblick mit Lichte erfüllt wird. Bisweilen leisten die Electricitäten dem Lichte wechselseitig den gleichen Dienst: H a w k s b e e erleichterte den Electricitäten den Durchgang durch opake Isolatoren mittelst der Wegnahme des Widerstandes der Luft auf der andern Seite, und wurde mit dem wundervollen Erfolge überrascht, alle

Züge seiner Hand, welche er auf die umgetriebene Kugel auflegte, durch die dicke Siegellackbelegung zu erblicken. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß es das Licht sey, was die Electricitäten durch die Körper führt. Von dieser Leitungskraft ist aber eine andere, die Electricitäten auf der Oberfläche fortglitschen zu lassen, wohl zu unterscheiden: man trennt diese von der ersteren, wenn man Flüssigkeiten in Glasröhren einschließt, oder starre Körper mit Harz oder Schwefel überzieht: das Resultat ist für die Fälle, in welchen beide Leitungsarten zusammentreffen, z. B. im Wasser, eine Verminderung der Leitungskraft. Diese zweite Leitungsart ist der leiseste Anfang einer Wirkung des einheimischen Lichtes, welche in ihren Folgen der ersteren ganz entgegengesetzt ist: wir sahen im V. Kap. einen Theil des Harz- und des Glasfluidums oder beider durch das Licht aus dem Körper verdrängt, und in den Zustand einer geistigen Atmosphäre versetzt werden; diese aber wurde gerade nur von dem weniger lichtvollen Wasser wieder eingesogen: sie kann also schon aus diesen Folgen nicht reines Harz- oder Glasfluidum, sondern muß eine Substanz seyn, welche vom Lichte mehr zurückgestoßen wird, als die Fluidums von ihm angezogen werden, dabei aber so viele Gewalt über die Fluidums besitzt, daß es solche gegen die sonst bestehende Anziehung des Lichtes lichtvollen Körpern zu entziehen, und gerade aus ihnen in das weniger lichtvolle Wasser zu versetzen vermag: wir nannten diese Substanz Band. Kann nun ein Theil des Fluidums das Wasser selbst nicht durchdringen, sondern glitscht solcher nur an der Oberfläche bis in die größten Entfernungen, so ist das Wasser zu lichtarm, um diesen Durchgang zu befördern; das wenige Licht muß aber doch hinreichen, einen kleinen Theil ihrer Bande in eine umschwebende Atmosphäre zu versetzen; diese Bande müssen ferner, da sie das Fortglitschen beider Fluidums befördern, von beider Gattung (Band für Acidität, Band für Basicität) seyn, und da

die Bande das eigentlich Characteristische der qualificirten Stoffe sind, so ist auch das Wasser, wenn es gleich nicht aus Oxygen und Hydrogen besteht, nicht einfach, sondern eine Neutralisation zweier Stoffe von entgegengesetzter Natur, ohne welche Voraussetzung selbst ihre starre Form gar nicht denkbar wäre (Kalkerde, vielleicht der einzige einfache Körper, den wir kennen, gelangt nie zu einer Cohäsion, so lange sie unvermischt ist): verliert das Wasser im Erstarren seine Leitungskraft, so ist ihm für die erste Leitungsart sein Licht entgangen, und für die zweite sind seine umschwebenden Bande auf die eintretende Cohäsion verwendet worden. Wenn gleich das austretende Licht wegen seines sehr allmählichen Entweichens nie sichtbar wird, so kann man sich doch über sein Entweichen sehr deutlich überzeugen, wenn man die Erscheinungen, welche gegen den Eispunkt herunter im Wasser erfolgen, beachtet: sie sind folgende: I. Das Wasser nimmt gegen die sonst bestehende Ordnung (bei verminderter Wärme verdichtet zu werden) von dem 40° F. bis zum 32° herunter immer am Umfange zu. II. Das Hydrogen wird entwickelt, am meisten aber erst in der Annahme der starren Form selbst, weshalb man im Eise des destillirten Wassers viele Blasen des Hydrogens antrifft. III. Das Oxygen verliert dagegen an Elasticität, und bleibt dem Eise einverleibt. Nun weiß man aber vom Lichte, daß es I. die Elasticität des Wärmestoffs vermindert: in der Glühitze wird der Wärmestoff bis auf einen erstaunlichen Grad angehäuft, was von einem absolut elastischen Stoffe, ohne eine seine Elasticität vermindemde Ursache, gar nicht denkbar wäre; wächst also das Volum der Körper, selbst bei verminderter Quantität des Wärmestoffs, so muß die Elasticität des letzteren zugenommen, und daher das Licht aus dem Wasser entwichen seyn; II. daß es die Elasticität des Oxygens vermehrt, das Hydrogen aber zersetzt: es ist längst bekannt, daß, wenn man die Salpeter- oder die oxygenirte Salzsäure, oder die Kalk- oder ed-

len Metalle dem Lichte aussetzt, das Oxygen so sehr elastisch wird, daß es sich aus seiner Verbindung entwickelt; aber die durch Salpeter halbzersetzte Steinkohle verbleicht, wenn man ihr erst durch Wasser und später durch Essig die Potasche und die Maunerde entzog, am Lichte ohne alle Gasentwicklung, und läßt nur den zweiten Bestandtheil der Kohle (die Andronic) übrig. Der gleiche Erfolg in Bezug auf das Oxygen tritt ein, wenn man die Auflösung eines oxygenhaltigen Neutralsalzes in einem opaken, vollen und verstopften Gefäße durch einige Monate an einem ganz finsternen Orte hinstellt: das Oxygen erleidet eine Umwandlung in Hydrogen und folglich das Salz in eine Hydrogenure: man findet daher in der Tiefe der Erde, wo ewige Finsterniß ist, häufige Hydrogen-, aber nur seltene Oxygenproducte. Wird also das Hydrogen im Frieren ausgestoßen, aber das Oxygen festgehalten, und fällt dieses bei vermehrtem Lichte in hoher Temperatur umgekehrt aus, so ist der Lichtgehalt des Wassers gegen den Frostpunkt hin vermindert worden: das Wasser hat also seinen Lichtgehalt, durch den es zum Leiter wird, verliert ihn aber in tiefer Temperatur, und mit ihm seine Leitungskraft.

Im §. 390. handelt der B. von jener Art der Electricität, welche verschiedene Körper annehmen, wenn sie an einander gerieben werden. Wilke glaubte (in s. Anmerkungen zu Franklins Briefen) diese Aufgabe mit einer einfachen Regel zu erschöpfen: glattes Glas, sagt er, wolles Tuch, Federkiel, Holz, Papier, Lack, weißes Wachs, mattgeschliffenes Glas, Blei, Schwefel und die übrigen Metalle nehmen Glaselectricität an, wenn eines derselben mit einem der nachstehenden, und Harzelectricität, wenn es mit einem der vorher angesetzten gerieben wird. Unser B. giebt zwei merkwürdige Ausnahmen dieser Regel am Zink und Bismuth an, und glaubt übrigens, daß der Erfolg vielen Anomalien unterliege: diese vermeinten Anomalien sind in der Uffalischen Hypothese nothwendige Folgen

ner neutralen Verbindung befänden, und daß diese Verbindung durch die Annäherung eines geladenen Körpers zerlegt würde, denn die Ladung des letzteren soll aus der Neutralisation das entgegengesetzte Fluidum in den nächsten Theil des ungeladenen Körpers versetzen, das gleichnamige aber in seinen entfernteren zurückdrängen. Diese Annahme könnte auf Thatsachen gegründet werden, denn es kann sich z. B. eine wirklich schwächere Säure aus einem Neutralsalze einen Theil der Base herausnehmen; allein ich erwies schon oben, daß beide Theile eines Neutralsalzes abgestumpft sind; die Base wird es nach Hinzukunft einer neuen Säure noch mehr, weil ein Theil des Säure- und Baseprinzips als Wärmestoff entweicht, und diese Entweichung bei Vermehrung des einen Bestandtheils fortgesetzt wird; nun aber ändert die Abstumpfung die Wahlanziehungsordnung dergestalt, daß eine sehr abgestumpfte Base eine schwächere Säure der stärkeren vorzieht (s. meine Darstellung S. 125 — 138), diese Thatsache aber ist auf die Neutralisation der beiden electricischen Fluidums, welche reiner Wärmestoff ist, nicht anwendbar, weil die Bestandtheile des Wärmestoffs nicht, wie die Säuren und Basen einen Theil ihrer Wirksamkeit während ihrer Verbindung entlassen; sie entlassen zwar Licht, welches vorher ihre Trennbarkeit begünstigte, allein eben dadurch ist ihre Verbindung nun enger geknüpft; die Ladung aber von A (S. 407.), welche die Neutralisation an D versetzen soll, hat ihren unverminderten Lichtgehalt, welcher der Verbindung mit dem entgegengesetzten Princip widerstrebt: die Zersetzung wird also nicht erfolgen, sondern der Conductor nimmt die entgegengesetzte Ladung, welche er in der Kette, die ihm aus dem Fußboden entgegengesührt wird, bewirkt, aus einem Vorrathe, in welchem die beiden Fluidums schon durch Licht wirklich getrennt waren, eine weniger allgemeine Art eines solchen Vorrathes sind z. B. übersaure (rauchende) Säuren, und überbasirte Basen: in eine große Flasche, die

mit rauchender Salpetersäure gefüllt war, reichte ein Golddraht, der von aussen in einen Haken gekrümmt war: hing ich diesen Haken an die aus den Fußboden kommende Kette, so erfolgten die Funken mit verdoppelter Schnelligkeit und Lebhaftigkeit; hing ich ihn aber an den ersten Conductor, so wurde seine Ladung plötzlich ganz vernichtet. Daß die ganze aus dem Fußboden kommende Kette mit dem reinen Säureprincipe (Harzfluidum) geladen sei, läßt sich auch aus der Erfahrung nachweisen; bringt man die Glasröhre, welche die Grundlage der Salpetersäure enthält, wo immer in jener Kette an, um den Cavendish'schen Versuch zu wiederholen, so wird sie, wenn der Conductor mit dem basirenden Principe (dem Glasfluidum) geladen war, überall nur das sauernde Princip, nirgends aber das zurückgestoßen seyn sollende basirende antreffen. Die Hylische Hypothese reicht also nicht zu, die Ladung der aus dem Fußboden kommenden Kette aus der Zersetzung der Neutralisation der beiden Fluidums durch eines derselben zu erklären: die Ufialische erklärt diese Ladung richtiger aus einem Vorrathe, in welchem der Wärmostoff durch das Licht schon in seine Bestandtheile getrennt war. Die terrassenförmige Ladung des B. (§. 435.), welche zum Beweise der erstern Erklärung angeführt werden könnte, geschieht nur durch Ueberspringung des unbelegten Glases, wodurch in den Flaschen, welche den Conductor näher sind, Glas, und in jenen, welche dem Fußboden näher sind, Harzfluidum sich anhäufen wird; die beiden Entladungsorten gelingen also wieder durch Ueberspringung.

Für die Erklärung der Wirkung der Spitzen, welche der B. von §. 415—424. versucht, hätte er die schönsten Data zur Hand gehabt: er hatte in seiner Optik §§. 665 und 666. die Anziehung anerkannt, welche schneidige Leiter gegen das Licht haben, und §. 419. beobachtet, daß sich die Spitzen dieser Anziehung bedienen, um der Electricität ihren Lichtgehalt zu entziehen; allein er bleibt seiner Hylis

sehen Hypothese, welche er durchzuführen hatte, getreu, läßt sich also in nichts weiter, als auf die beiden Fluidums und ihre Neutralisation ein, die er durch eines jener beiden, das in Freiheit ist, wieder zerlegt werden läßt: es folgt aber daraus für die Spitzen weiter nichts, als daß eine einzige Spitze wirksamer sei, als zwei neben einander gestellte. Für die Anwendung dieser Discussion aber erlaubt er sich jene Folgerung auf ein Bündel Nadeln, das er S. 417. für ein Aequivalent eines runden Körpers annimmt, auszu dehnen; aber dieß hat nicht Statt, denn nur Leiter, die von einander durch Isolatoren z. B. die Luft getrennt sind, nehmen an ihren entgegengesetzten Enden entgegengesetzte Ladungen, sich unmittelbar berührende aber die gleiche an, wodurch also die ganze Anwendung des schon an sich irrigen Grundsatzes völlig wegfällt. Die Hylische Hypothese erklärt also die Wirkung der Spitzen nicht; es bleibt also nur der Ufialischen Hypothese, die über die beiden electricischen Fluidums noch weiter hinausieht, vorbehalten, eine genügende Erklärung der Wirkung der Spitzen zu liefern, welche in folgenden Sätzen begriffen ist.

I. Das Licht ist ein ordentlicher Bestandtheil der Electricität.

Erweis. Es kann unter verschiedenen Umständen sichtbar gemacht werden, und erhält die beiden Fluidums, bis sie in wirkliche Berührung kommen, von einander getrennt.

II. Wenn die beiden Fluidums getrennt sind, so findet man das Licht am Harzfluidum.

Erweis. Wenn zwei Spitzen, die mit den entgegengesetzten Fluidums geladen sind, gegen einander gerichtet sind, so ist nur die Seite des Harzfluidums beleuchtet.

III. Die Spitzen entlocken der Electricität ihr Licht.

Erweis. Zwei mit entgegengesetzten Electricitäten geladene Spitzen werden schon in einer Entfernung, in welcher bei Anwendung stumpfer Enden die Entladung nicht

erfolgt seyn würde, entladen: die Spitzen mußten also aus den Ladungen das genommen haben, was die beiden Fluidums hinderte, sich zu verbinden.

IV. Die beiden des Lichtes beraubten Fluidums fahren schon mit dem Augenblicke ihrer Erscheinung an den Spitzen gegen einander.

Erweis. Es haben am Conductor, und der aus dem Fußboden kommenden Kette keine Anziehungen und Abstogungen Statt, und der Apparat bleibt im Bezuge auf diese Wirkungen immer wie entladen.

V. Es können die beiden Fluidums durch kein Mittel mehr in die Enge gebracht werden, als durch die spitzige Gestalt der sich entgegengesetzten Enden.

Erweis. Sie entweichen bloß aus den äußersten Enden der feinsten Spitzen; bei stumpfen Enden aber aus den ganzen Oberflächen der gegen einander gerichteten Halbkugeln.

VI. Diese Berengung der beiden Fluidums veranlaßt beiderseitige Productionen an der Luft sowohl als dem Wasser, und verschafft sich aus den Umgebungen das dazu bedingte Band, wo vorher keines war.

Erweis. Das Band führt das Säure- oder Baseprincip an den Stoff; da aber alle Wirkungen wechselseitig sind, so ruft auch das gedrängte und an einen Punkt des Stoffes angebrachte Säure- oder Baseprincip das zur wirklichen Verbindung bedingte Band herbei.

VII. Daß zwischen zwei Spitzen kein Funke und keine Wärme entsteht, kommt daher, daß das Licht den Fluidums durch die Spitzen entzogen, aber die Fluidums selbst auf die Productionen verwendet werden.

Erweis. Licht und der aus beiden Fluidums gebildete Wärmestoff sind die Bestandtheile des Funkens.

VIII. Das Product des Harzfluidums mit der atmosphärischen Luft ist Salpetersäure; das des Glasfluidums

mit eben derselben aber ein Verbrennliches, das nach brennendem Phosphor riecht.

Erweis. Die beiden reinen Fluidums erregen keine Empfindung außer der der Schläge; aber ein spitziges Ende des Conductors, dem nichts als die atmosphärische Luft gegen über steht, verbreitet einen sauren, der Salpetersäure gleichen Geschmack; steht aber dieser Spitze eine andere der aus dem Fußboden kommenden Kette gegenüber, so riecht man auch den Phosphorgeruch.

IX. Die beiden Producte sind in ihrer Entstehung äußerst elastisch, bis sie aus der Atmosphäre Wasser gewinnen.

Erweis. Sie blasen die Flamme einer Kerze aus, setzen die Franklin'schen Fähnlein in eine schnelle Bewegung, und selbst den Draht, aus welchem die Fluidums abkommen, wenn er frei in einer Hülse liegt und seine gespitzen Enden auf einen entgegengesetzten rechten Winkel umgebogen sind.

X. Wenn der **B.** §. 419. glaubt, daß die Spitze des Conductors, welche keiner aus dem Fußboden kommenden Kette gegenübersteht, jenes Fluidum ausströme, mit welchem sie geladen ist, und daß das Strahlenbüschel aus dem Conductor herauskomme, so irt er zwei Mal.

Erweis. Die mit Glasfluidum (Vaseprincipe) geladene Spitze saugt in diesem Falle die saure electriche Ladung der Atmosphäre ein, welche gegen die Spitze hin verengt, den leuchtenden Regen und die saure Production zu Stande bringt (s. II. VII. und VIII.).

Im §. 437. ist der **B.** geneigt, die Hitze, welche mit dem Augenblicke der Entladung der Leidner Flasche entsteht, einer Zusammendrückung zuzuschreiben, ob er gleich schon selbst Wirkungen dieser Hitze aufgezählt hat, die einen hohen Grad voraussetzen, der sich durch viel stärkere Zusammendrückungen nicht herbeiführen läßt. Was drückt die Luft, welche leicht ausweicht, so stark, daß in der Ent-

adung ein so mächtiger Funke entsteht? Außer einem nicht erathbaren Grunde für eine Vorliebe, die Einfachheit des Wärmestoffs zu retten, würde man sich durch den Augenschein längst haben belehren lassen, daß dieser Funke das Product der beiden Fluidums sey.

Im §. 439. will der V. den Electrophor dadurch erklären, daß er seinen, eben widerlegten Lieblingsgrundsatz der Zersezung der Neutralisation der beiden Fluidums durch eines, welches frei ist, hier wieder zu Grunde legt: sie soll im Deckel vor sich gehen, und der berührende Finger die Harzelectricität daraus wegnehmen, oder neutralisiren, so, daß dem Zeller nur die Glaselectricität übrig bliebe. Diese Erklärungsweise ist nothwendig, wenn man die Erscheinungen des Electrophors aus den bloßen beiden Fluidums erklären muß. Allein die Sache verhält sich ganz anders. Der Harzkuchen darf durchaus nicht isolirt seyn, wenigstens muß er auf einem Leiter liegen, der ihm als lichtvollerer Körper das Band für Säuerung mittheilt, welches die Reibung mit dem Harzfluidum, nach welchem jenes strebt, befriediget; legt man nun den Zeller auf den Harzkuchen, so nimmt er als metallischer Körper, der für das Fluidum eine stärkere Anziehung hat, diesem einen Theil des Harzfluidums (unterläßt man die Berührung mit dem Finger, so wird die Ladung des Harzkuchens bald erschöpft); berührt man nun den Zeller mit dem Finger, so geht das Harzfluidum an das Band des Harzkuchens, von dem es angezogen wird, zurück, und der Zeller erhält aus dem Finger das Glasfluidum, das nun einer Leidner Flasche mitgetheilt werden kann. Der Harzkuchen erleidet hierbei keine Verminderung seiner Ladung, nur bloß deswegen, weil sein Band solche festhält; da aber die Hylische Hypothese von letzterem keine Kenntniß nimmt, so vermag sie auch nie den Electrophor zu erklären.

Im §. 440. reducirt der V. den Condensator auf die Theorie des Electrophors; allein jener hat mit diesem nichts

Gemeinsames, als daß er ebenfalls galvanischer Art ist. Das Metall, aus welchem man den Zeller gemeiniglich bereitet, hat eine gemischte galvanische Atmosphäre: man weiß, daß das Kupfer gegen das Silber Glas-, gegen das Zink aber Farzelectricität zeigt. Der große Lichtgehalt der Metalle verhindert es, daß sich solche nicht mit einander neutralisiren. Berührt nun der kupferne Zeller einen Körper, der mit einer der Electricitäten geladen ist, so kommt es darauf an, ob der berührte Körper ebenfalls ein Metall oder ein Isolator ist: er wird mit dem Metalle seine Atmosphäre, die er als galvanischer Excitator hat, vertauschen, und nach der Art dieses Tausches einen ganz andern Zustand annehmen; ist aber der berührte Körper ein lichtleerer, so überläßt jener diesem einen Theil seiner galvanischen Atmosphäre (sein umschwebendes Band), die er aber gemeiniglich nicht festhält, weil er schon eigenes Band besitzt, welches einem andern Bande gemeiniglich nicht weicht; er nimmt aber diesem sehr leicht den größten Theil seiner Electricität ab. Diese Electricität mag nun welche immer seyn, so wird sie durch die Marmorplatte nicht entzogen, denn diese nimmt die entgegengesetzte an, und dieses selbst aus dem Zeller, wodurch dieser von der minderen Electricität gereinigt, seine mehrere aber auffallender wird.

Der §. 441. giebt die entgegengesetzte Wirkung an, welche ein geladener Körper am Cavallo'schen Electrometer hervorbringt, wenn man die metallene Kugel gleichzeitig mit dem Finger berührt, und wenn man sie nicht berührt. Schon vor aller Berührung oder Einwirkung eines geladenen Körpers überläßt die Kugel den Hollundermarkkügelschen, als weniger lichtvollen Körpern, einen Theil ihrer galvanischen Atmosphäre, von welcher man aber nicht weiß, ob sie im Bande für Säuerung oder im Bande für Basirung bestehe, weil das Band erst, nachdem es sich mit dem Fluidum, nach welchem es strebt, gerüstet hat, Anziehungen und Zurückstößungen bewirkt. Nun erhält aber jedes Holz, welches mit Kupfer

ge-

rieben wird, Glaselectricität: das mitgetheilte Band war so Band für Vasicität, oder (mit andern Worten) der Apparat hat Anlage, das Glasfluidum aus der Ferne anzuziehen. Die Kügelchen fliehen sich also, wenn ein mit Glaselectricität geladener Körper der Kugel genähert wird. Aber Harzelectricität hat darauf gar keine Wirkung; soll diese gleiche Wirkung mit der Glaselectricität haben, so muß die Kugel gleichzeitig mit dem Finger berührt werden, welcher eine Verwechslung des Bandes mit sich bringt. Diese Wirkung ist aber vorübergehend, so, daß sich bald die vorige Lage der Dinge wieder herstellt; es wird alsdann die Harzelectricität, in soferne solche die Ladung mit Glaselectricität verhindert, selbst zum Mittel, die Repulsion, welche sie anfangs erzeugte, zu vermindern. Die Hylische Hypothese wagt nur einen Theil dieser Erscheinungen durch die Annahme zu erklären, daß die Neutralisation der beiden Fluidums, welche sich im Apparate befinden, durch das genäherte Harzfluidum zersezt werde: allein, erstens mußte sich nach dieser Vorstellung das Glasfluidum in den beiden Theil der Kugel begeben, und allda durch die Berührung mit dem Finger weggenommen oder neutralisirt werden, so daß dem Apparate bloßes freies Harzfluidum (nicht, wie der Verf. schließt, Glasfluidum) übrig bliebe. Zweitens ist diese Zersezung bereits in der Kritik der Anziehungs- und Abstofungstheorie widerlegt worden. Drittens weiß man in den meisten Fällen nicht, was man aus den Zurückstößungen oder ihren Verminderungen zu schließen habe, weil es darauf ankommt, ob die Wirkung des berührenden Fingers noch bestehe, oder schon entgangen sey. Es ist also das einzige wahre Electrometer die Coulomb'sche Drehwaage, wenn sie an den beiden Enden des zarten Lackbalkens Hollundermarkkügelchen trägt, deren eines mit klarem Glase, und das andere mit Lack geladen ist, die man vorher an Tuch rieb: das mit Glase geladene Kügelchen wird von der Harzelectricität, und das mit Lack gela-

dene von der Glaselectricität angezogen; aber dieses so sichere und die Quantitäten der Anziehungen und Abstoßungen aufs genaueste anzugeben geeignete sinnreiche Werkzeug trägt im Galvanismus, weil dieser im Wesentlichen eine Wanderung des Bandes für Acidität aus dem Innern der Säule nach dem Oxygenpol, und des Bandes für Basicität aus dem Innern der Säule nach dem Hydrogenpol ist: Das erstere reißet so vieles Harzfluidum, das letztere so vieles Glasfluidum mit sich nach den Polen, als sie auf ihrem kurzen Wege antreffen; sie bleiben also gemeiniglich unbefriedigt, und streben noch Mehreres anzuziehen: es zieht also der Oxygendraht das mit Lack geladene, und der Hydrogendraht das mit Glas geladene Kügelchen an, ungeachtet der erste schon wirkliches Harzfluidum, der letzte wirkliches Glasfluidum enthielt. Die Galvanisierer, welche aus dieser Anziehung der Harzelectricität durch den Oxygendraht, der Glaselectricität durch den Hydrogendraht schlossen, daß ersterer Glas- und letzterer Harzelectricität enthielte, haben sich also gänzlich geirrt.

Das berühmte Volta'sche Strohhalmselectrometer, welches der Verf. im §. 443. beschreibt, ist im Grunde ein Cavallo'sches, welches nur von der Glaselectricität afficirt wird; aber der dünne Isolator versetzt die obere Platte, welche der aus dem Fußboden kommenden Kette analog ist, in die entgegengesetzte Electricität, welche die der untern ertheilt in der Richtung gegen sich erhält, und nicht in die Strohhalm gelangen läßt, bis sie abgehoben ist. Der Galvanismus, welcher zwischen guten und schlechten Leitern immer im Spiele ist, brachte mir den Verdacht bei, daß dieses Werkzeug wohl die Electricitäten der Metalle ganz umgekehrt bestimmt haben mögte; es wäre alsdann die Wirkung der Säule viel bequemer zu erklären: das Zink gäbe auf seiner Seite das Band für Acidität, und das Silber auf seiner das Band für Basicität, ohne dem, daß man an eine doppelte Vertauschung glauben dürfte; allein

ie Productionsversuche, welche immer die entscheidendsten sind, bestätigen die Bestimmungen mit diesem Werkzeuge, und folglich auch die für die Erklärung bedingten Vertauschungen. Die brauchbarsten Versuche dieser Art lieferte Läger in Gilbert's Ann. XI. S. 291—295.: Das Zink wirkte für sich auf die im Wasser aufgelösten Pigmente, wie es von einer Base zu erwarten war; aber Zink und Gold in Berührung machten in den Pigmenten, welche in den anliegenden Wasserportionen aufgelöst waren, ganz andere Veränderungen: in den an das Zink anliegenden eine den Säuren, und in den an das Gold anliegenden eine den Alkalien gleiche; schlossen mehrere feuchte Pappen die Reihe, so erhielten alle die gleiche Veränderung, welche sich auf sechs Zolle erstreckte, aber zwischen zwei Metallen auch eine an beiden Seiten die entgegengesetzten. Diese Versuche sind um so weniger verdächtig, da ihr Verfasser von der Uxalischen Hypothese keine Kenntniß hat, und solche doch so schön bestätigt.

Daß man sich über den Galvanismus, welchen der Verf. mit dem Anfange seines zweiten Bandes zu erforschen anfängt, noch immer keinen Begriff verschaffen kann, bringt die Uxalische Hypothese selbst mit sich, welche auf nichts anderes Rücksicht zu nehmen erlaubt, als auf die beiden Fluidums, die daher auch dem Galvanismus zu Grunde gelegt wurden, aber seine Erscheinungen zu erklären nicht erreichten. Der einfache Galvanismus, wie er vor der Entdeckung der Säule bekannt war, gab nur in einem einzigen Falle, den Hr. von Humboldt beobachtete, einer nicht reagirenden Substanz eine beträchtliche Reaction: dieser thätige Gelehrte brachte an die milde Flüssigkeit, welche ein Vesicatorpflaster unter der Oberhaut angehäufter hatte, diesen einfachen Galvanismus an, und beobachtete, daß solche dadurch so sehr scharf wurde, daß sie alle thierischen Theile theils auflöste, theils in Entzündung versetzte. Außer diesem einzigen Falle begränzte sich der einfache Gal-

vanismus bloß auf die Hervorbringung der Muskelbewegung an frisch getödteten Thieren, welche jenen vollkommen ähnlich wären, die der Wille im Leben derselben Thiere hervorbrachte: in dieser Wirkung aber lag gar nichts eigenes, da solche auch mit einer gemeinen Electricitätsmaschine hervorgebracht werden konnten; es gehört also diese Muskelbewegung gar nicht zum Galvanismus, sondern zur Lehre von der gemeinen Electricität, ist aber dessen ungeachtet das Wichtigste aus allem, was jemahls in der Naturwissenschaft entdeckt wurde. Wir wollen die hierher gehörigen Thatsachen in die Ufialische Hypothese übertragen, um zu versuchen, ob diese nicht auf eine deutliche Ansicht des verdeckten Processes leiten könne:

I. Schon die aus diesen Thatsachen hervorrangende und am meisten bestätigte, daß die beiden Electricitäten auf eine bestimmte Art an Nerve und Muskel angebracht, die Bewegung der letzteren nach einem gewaltthätigen Tode der Thiere wieder hervorbringen, gewährt den Schluß, daß sich der Wille im Leben eben derselben Mittel bedient haben mußte. Wir finden uns durch diesen Schluß angeleitet, die Sige der beiden Electricitäten im Leben und ihre Abkunft aufzusuchen.

II. Jeder kleinste Muskel ist ein zusammengesetztes Organ, das aus der eigentlichen sich verkürzenden Faser einer Arterie und einem Nerven besteht; es lehrt also die einem Muskel beigebrachte Electricität, da sie uns in Ungewißheit läßt, auf welchen seiner Theile sie vorzüglich gewirkt habe, beinahe gar nichts. Soll sie etwas lehren, so muß sie an jedem der genannten Theile, welche mit der eigentlichen Muskelfaser in Verbindung stehen, besonders angebracht werden.

III. Man hat häufig solche Nerven, welche sich in Muskeln versenken, präparirt, um an sie besonders eine der Electricitäten anzubringen; und das Resultat war meistens dieses, daß es die Glaselectricität sey, durch welche

der Nerve seinen einseitigen Einfluß auf die Muskelbewegungen erhält.

IV. An die Arterie, welche sich in denselben Muskel verläuft, eine der Electricitäten anzubringen, hat man bisher ganz unterlassen, ungeachtet man sah, daß die Unterbindung der Arterie den Muskel eben so gut, nur nicht so plötzlich lähmt, wie die Unterbindung des Nervens. Diese Versuche sind hingegen auch nicht so nöthwendig, als jene mit den Nerven, da die Respiration mehr über die Art der Ladung des Blutes lehrt, als die directe Anbringung des Harzfluidums jemahls lehren konnte. Directe Versuche zeigen, daß das Oxygen im Arterienblute in beträchtlicher Menge aufgelöst sey; die Auflösung wird nur möglich durch Entlassung eines Theils des Harzfluidums, (denn vollgesäuertes Oxygen ist im Wasser nur in einer sehr geringen Menge auflöslich; halbgesäuertes, das sogenannte Azotopyd, aber leicht und in beträchtlicher Menge); es muß dieses Harzfluidum daher auf die Ladung des Blutes verwendet worden seyn. Dadurch wissen wir vom Blute ihre Ladungsart und die Abkunft derselben, welche wir an den Nerven noch wenig kennen.

V. Dadurch, daß wir an den meisten Nerven eine glasartige Ladung annehmen, gilt dieses doch nicht von allen: der sympathetische Nerve scheint in jeder Rücksicht, und vorzüglich in der Ladungsart, den Hirnnerven entgegengesetzt zu seyn (in wie ferne sich dieses auch auf das achte Paar, welches mit jenem in großer Gemeinschaft steht, erstrecken mag, wäre noch zu erforschen). Das Herz läßt sich durch mechanische Reize sehr leicht zum Zusammenziehen bringen, aber durch Electricität gelang es bisher nur auf diese Weise, daß man statt der Glas- die Harzelectricität an das Herzgeflechte anbrachte. Dagegen ist das System der Pfortader offenbar mit der Glaselectricität geladen: diese Ladung hat ihren Zunder in dem Zustande, welchen die Exkremente in den dicken Därmen an-

nehmen. Für die rohe Bildung des thierischen Körpers ist diese entgegengesetzte Ladung des sympathetischen Nervens und des Pfortaderblutes bei weitem die wichtigere, denn dieser Nerve und dieses Blut haben schon im unreifsten Embryo ihr Daseyn; und erzeugen sich erst später das Gehirn und dessen Blutgefäße, welche zur Seelenausbildung gehören, für welche der bedingte Apparat erst über jene Grundlage aufgesetzt wird.

VI. An der Stelle der beiden Electricitäten bewirken auch die wirklichen Säuren und Basen die Zusammenziehungen der Muskeln, oder geben wenigstens eine vermehrte Anlage dazu für Reize, die für sich ohne Erfolge geblieben seyn würden. Wir sehen die Function der Gehirnerven oft aus der größten Lähmung durch die bloße äußere Anwendung des Ammonium plötzlich belebt werden: es müssen also die Lebenspotenzen das Vermögen haben, den Säuren und Basen die electricischen Fluidums, welche ihre Reaction begründen, zu nehmen, und auf die Ladung des Blutes und der Nerven zu verwenden. Die Entsäuerung der Speisen, welche im Magen, und die Entsäuerung, welche im Zwölffingerdarne vor sich gehet, sind eine beständige und durch das ganze Leben fortdauernde Ausübung dieses Nehmens; aber die Anwendung der entzogenen Principien auf die Ladung des Blutes und der Nerven zeigt sich schon in der plötzlichen Erhöhung, die sich schon vor aller Einsaugungsmöglichkeit einstellt.

VII. Für eine Ansicht der Lebenstriebfedern ist zwar hier der Ort nicht, aber daß in einer derselben die Macht liege, den Wärmestoff zu zerlegen, um seine Bestandtheile auf Ladung des Blutes und der Nerven zu verwenden, und umgekehrt durch Entladung des Blutes und der Nerven Wärmestoff für das Bedürfniß der thierischen Oekonomie zu erzeugen, beweisen folgende Beobachtungen: a. Die thierische Wärme wird durch alle thierische Functionen, durch welche das arteriöse Blut in Venenblut übergeht,

unterhalten. b. Die nämlichen Functionen bringen aber in verschiedenen Thierklassen sehr ungleiche Temperaturen zu Stande. c. Diese Temperatur ist von der äußern unabhängig, und die Natur hat Mittel, sie gegen eine zu sehr erhöhte zu vermindern, und gegen eine zu sehr verminderte zu erhöhen. d. Die Berührung eines unvorbereiteten Menschen mit einem Frosche kann ihn, wegen plötzlicher Entziehung des Wärmestoffs, außer alle Fassung setzen, während der Frosch dadurch nicht im geringsten wärmer wird. e. Thiere, welche eine willkührliche Respiration haben, bedienen sich der Zersetzung der Wärmestoffs für den Zweck, der sonst durch die Respiration erhalten wird: ein Frosch, welchen die Furcht vor dem Menschen nöthiget, sich in die Tiefe des Wassers zu begeben, erhält sich darin stundenlange, wenn das Wasser warm ist; ist es aber sehr kalt, so kann ihn auch die Furcht nicht abhalten, empor zu schwimmen, um zu respiriren.

VIII. Unter allen jenen Ursachen, welche die Muskelfaser verkürzen, ist der Wärmestoff die wirksamste: durch Kochen im Wasser wird die Muskelfaser beinah noch ein Mahl so sehr verkürzt, als es die Seele durch die größte Anstrengung im Leben vermochte. Nun wird aber in jeder Entladung des Nervens und der Arterie in der dazwischenliegenden Muskelfaser Wärmestoff zusammengesetzt: wenn nun die von der Seele geleitete Lebenspotenz diese Entladung auf Augenblicke einschränken, verlängern und selbst den erzeugten Wärmestoff wieder zersetzen kann, um seine Bestandtheile auf neue Ladungen zurückzunehmen, so sind alle Bewegungen begreiflich, welche wir willkührlich hervorzubringen vermögen.

Nach diesen Voraussetzungen kann man sehr leicht über einige Aufgaben, in welche die Hyllische Hypothese dem B. nur eine beschränkte Einsicht erlaubt, unter Anleitung der Uffalischen bestimmt entscheiden.

Wenn Galvani, sagt der B. S. 464. 465., den electricen Schlag durch Nerve und Muskel eines unlängst getödteten Frosches durchführte und Zuckungen erfolgen sah, so würden ihn tiefere Kenntnisse nichts anders, als Wirkungen der gemeinen Electricität haben sehen lassen. Sie würden ihm aber auch haben sehen lassen, daß im Leben des Thieres eine der electricen ganz gleiche Entladung vorgehen mußte, so oft ein Muskel in Bewegung gesetzt wurde, da nach dem Tode, als jene Ladung bereits entgangen war, ihre Stelle durch die electriche so vollständig ersetzt wurde; die Zusammensetzung, welche auf die Berührung der Schenkelmuskeln durch die Lendennerven erfolgt, und vom B. S. 466. erzählt wird, zeigt, daß jene Ladung im Thiere sich noch einige Zeit selbst nach dem Tode erhalte.

Man hatte geglaubt, sagt der B. S. 479., daß in den Versuchen mit den Fröschen der Impuls, welcher der electricen Materie gegeben wurde, von den thierischen Bogen her rühre. Allein die eigentliche Ursache liegt in dem metallischen Bogen. Jener Glaube ist durch die Voltaischen Versuche gar nicht umgestoßen: es fehlt dem thierischen Bogen nach dem Aufhören der Respiration und der Ehyfication bloß an der Ladung, und nach Entgehung der Seele am Impuls: erstere wird von der electricen Ladung, und letzterer von der gegenseitigen Richtung des Fluidums ersetzt: der thierische Bogen erhält dadurch bloß seine mangelnden Glieder wieder zurück.

Man hatte bemerkt, fährt der B. in demselben S. fort, daß die Verbindung zweier verschiedenartiger Metalle gerade das ist, was die electriche Action hervorbringt. Versteht der B. hier unter dem Namen der electricen Action die galvanische Production des Oxygens und Hydrogens aus dem

Wasser, welche das einzige ist, was den Galvanismus wesentlich characterisirt, und nie ohne einen lichtleeren und lichtvollen Körper Statt hat, so ist auch ein einzelnes Metall, daß eine thätige galvanische Atmosphäre hat (vielleicht nur mit Ausnahme der edleren) hinlänglich, einen Galvanismus einzuleiten, der ihm selbst dann gelingt, wenn alle Bedingungen zu mangeln scheinen und die größten Hindernisse im Wege liegen. Wir wollen uns gleich anfangs das evidenteste Beispiel vor Augen legen: das Magnesium-Metall ist eines derjenigen Metalle, die zur Verkalkung eines weniger gesäuerten Oxygens bedürfen, als das der Atmosphäre ist, und daher durch das Oxygen der Atmosphäre nicht verkalkt werden können; es kommt aber in der Natur mit einer verschiedenen Anlage, sich zu verkalken, vor, die nach den vorausgeschickten Grundsätzen in nichts als dem umschwebenden Bande bestehen kann: eines erhält sich Jahre lang unverkalkt, ein anderes strebt mit solcher Gewalt sich Oxygen zu verschaffen, daß es die von sich weit entfernten Quellen des Harzfluidums öffnet, um diese auf das Wasser der Atmosphäre zu werfen; wenn nun dadurch Oxygen und Hydrogen gebildet ist, so ist der entfernte Standort des ersteren so wenig ein Hinderniß an dieses Metall angezogen zu werden, als es der entfernte Standort ihrer Baumaterialien war, gebildet zu werden. Diesem Metalle nähert sich am meisten das Eisen, fordert aber, wenn keine Säure mitwirkt, die unmittelbare Berührung des Wassers; auf die übrigen Baubedingungen des galvanischen Apparats aber thut es Verzicht; kommt aber eine Säure ins Spiel, welche die Verkalkung des Metalles fordert, um es auflösen zu können, so beeilt es die galvanische Wirkung dergestalt, daß oft der durch das entweichende Hydrogen gebildete Schaum überläuft: ich versetzte (S. 507. meiner Darstellung) Eisen, Säure und Wasser in eine Art einer Säule, welche geschlossen war, gewann aber dadurch nicht mehr, als daß auf ein Mahl nur ein Glied wirkte, und

nachdem dieses eine Art von Befriedigung erreicht hatte, erst die Wirkung eines anderen eintrat: die säulenartige Anordnung war also vielmehr ein Hinderniß als ein Beförderungsmittel.

Die eigentliche Lehre vom Galvanismus fängt sich §. 480. mit ihrer Theorie an, und diese wird bis §. 491. fortgesetzt. Nun haben wir aber aus der Hypothese von zwei Fluidums keine Theorie, sondern nur aus der Franklin'schen von einem, welche in folgenden Sätzen besteht, denen wir die Theoriesätze aus der Uffalischen Hypothese gegenüber setzen wollen.

Theorie aus der Franklin'schen,

I. Silber und Zink sind vor der Berührung weder im Zustande des Mangels, noch des Ueberflusses an electricischem Fluidum, welches mit 0 bezeichnet wird.

Theorie aus der Uffalischen Hypothese.

Alle Metalle sind lichtvolle Körper. Das Licht hat eine Repulsion gegen das Band, und versetzt es zum Theile ausser den Umfang des Metalls, als eine geistige Atmosphäre, die erst bemerkbar wird, wenn sie sich des Harz- oder Glasfluidums bemächtigt hat. Der Bande giebt es eine so große Anzahl, als es einfache Substanzen giebt, deren speciellen Unterschied es ausmacht. Sie fließen aber in zwei Hauptarten zusammen: Band für Acidität (für Harzfluidum), Band für Basicität (für Glasfluidum). Alle Metalle sind in ihren chemischen Wahlans-

unterhalten. b. Die nämlichen Functionen bringen aber in verschiedenen Thierklassen sehr ungleiche Temperaturen zu Stande. c. Diese Temperatur ist von der äußern unabhängig, und die Natur hat Mittel, sie gegen eine zu sehr erhöhte zu vermindern, und gegen eine zu sehr verminderte zu erhöhen. d. Die Berührung eines unvorbereiteten Menschen mit einem Frosche kann ihn, wegen plötzlicher Entziehung des Wärmestoffs, außer alle Fassung setzen, während der Frosch dadurch nicht im geringsten wärmer wird. e. Thiere, welche eine willkürliche Respiration haben, bedienen sich der Zersetzung der Wärmestoffs für den Zweck, der sonst durch die Respiration erhalten wird: ein Frosch, welchen die Furcht vor dem Menschen nöthiget, sich in die Tiefe des Wassers zu begeben, erhält sich darin stundenlange, wenn das Wasser warm ist; ist es aber sehr kalt, so kann ihn auch die Furcht nicht abhalten, empor zu schwimmen, um zu respiriren.

VIII. Unter allen jenen Ursachen, welche die Muskelfaser verkürzen, ist der Wärmestoff die wirksamste: durch Kochen im Wasser wird die Muskelfaser beinah noch ein Mahl so sehr verkürzt, als es die Seele durch die größte Anstrengung im Leben vermochte. Nun wird aber in jeder Entladung des Nervens und der Arterie in der dazwischenliegenden Muskelfaser Wärmestoff zusammengesetzt: wenn nun die von der Seele geleitete Lebenspotenz diese Entladung auf Augenblicke einschränken, verlängern und selbst den erzeugten Wärmestoff wieder zersetzen kann, um seine Bestandtheile auf neue Ladungen zurückzunehmen, so sind alle Bewegungen begreiflich, welche wir willkürlich hervorzubringen vermögen.

Nach diesen Voraussetzungen kann man sehr leicht über einige Aufgaben, in welche die Hylische Hypothese dem W. nur eine beschränkte Einsicht erlaubt, unter Anleitung der Uralischen bestimmt entscheiden.

IV. Legt man auf III. eine Silberplatte, so wird dieser das Wasser zur Brücke dienen, um der ersten Silberplatte so viel zu entziehen, daß sie zusammen genommen mit dem Gehalte der Zinkplatte so viel Ueberfluß habe, als in jener Mangel entsteht: dieses wird ausgedrückt durch

$\text{D} - \frac{1}{2}$. $\text{Z} + \frac{1}{2}$. $\text{W. D} \frac{1}{2}$;
 allein erstens bedürfen leitende Körper keiner Brücke; zweitens müßten schwächere Leiter, dergleichen das Wasser ist, den Uebergang vielmehr erschweren, und endlich drittens liegt in der Hypothese, die nichts als Metalle, Wasser und ein electrisches Fluidum voraussetzt, nichts, was nicht eine gleichförmige Vertheilung des letzteren in die beiden Enden der Reihe begünstigen soll.

V. Legt man auf IV. eine Zinkplatte, so soll diese allein so viel Ueberfluß, als an der ersten Mangel möglich ist, erhalten; die zwei

Zink. Sie, die im Bande für Acidität besteht, geht also durch das Zink an das Wasser über.

Diese Silberplatte hat eine Atmosphäre, die aus Band für Basicität besteht. Das weniger lichtvolle Wasser widersteht ihr weniger als das lichtvollere Silber; sie geht also an den nächsten Theil des Wassers III. über, welches daher zwei entgegengesetzte Ladungen erhält, so dünne auch das Papier seyn mag, welches das Wasser aufzunehmen dient: an der Zinkseite Band für Acidität, an der Silberseite Band für Basicität. Diese Bande können erst dann unterschieden werden, wenn sie sich des electrischen Fluidums, nach welchem sie streben, bemächtigt haben: sie verändern alsdann die Pigmente, und die Salze in verdoppelten Pappen auf die entgegengesetzte Weise.

Diese Zinkplatte macht mit der Silberplatte eben denselben Tausch, welchen sie in II. machte, ohne auf die doppelte Ladung des vor-

chen liegenden durch
er vereinigten aber in
Zustand ohne Mangel
Leberfluß versetzt wer-
was mit

. 3. 0. W. 2 0. 3. + 1.
drückt wird, wozu es
der Hypothese an der
eder mangelt, welche
bewirken soll.

Bringt man unten
ven noch mehrere Plat-
re mit dazwischen ein-
steten nassen Pappen
cher Anzahl an, so soll
der Mangel und oben
berfluß in einer arith-
den Progression gegen
zunehmen, was durch

3. 3. — 2. W.
2. 3. — 1. W.
— 1. 3. 0. W.
0. 3. + 1. W.
+ 1. 3. + 2. W.
2 + 2. 3. 3.

drückt wird, allein
die mindeste Ursache,
dieses bewirken soll,
hat.

hergehenden Wassers III.
Einfluß zu haben, denn ob-
gleich die stärker leitenden
Substanzen den schwächer
leitenden die electriche La-
dung (das Fluidum) ent-
ziehen, so entzieht ein licht-
vollerer Körper dem lichtär-
meren doch niemals seine gal-
vanische Ladung (das Band).

Nach der Uffalischen Hy-
pothese nimmt nichts zu,
man vermehre die Platten-
paare, so viel man wolle:
in allen Wässern erfolgen
(sobald der Kreis geschlossen
ist) Produktionen im Ma-
ße des Fluidums, dessen
sich das Band aus irgend
einer Quelle bemächtigt:
durch das Harzfluidum ent-
steht Oxygen, durch das
Glasfluidum Hydrogen.
Endet sich aber die Säule in
Drähte, welche im Wasser
zusammentreffen, so ent-
scheidet der Abstand des
größeren Durchmessers des
Wassers über den Durch-
messer des Metalls, aus
dem unter III. angeführten
Grunde für die Produktio-
nen an dieser Stelle, und
Verminderung derselben an
jeder anderen.

Wollte man diese Theorie aus der Franklinschen Hypothese auf die Hypothese von zwei Fluidums übertragen, so würde man in VI. an der Zinkseite Glasfluidum, und an der Silberseite Harzfluidum haben, gegen den Widerspruch aller Produktionen; denn die Zinkseite säuert und entbasirt, die Silberseite basirt und entsäuert; was aber ersteres leistet, ist Harzfluidum, und was letzteres macht, ist Glasfluidum. Die mit am Luche geriebenen Lacke geladenen Hollundermarkkugeln werden zwar meistens vom Zinkende angezogen, und die mit Glase geladenen vom Kupferende, weil das Band selten mit diesen Fluidums befriediget ist, ist es aber bis zum Ueberflusse befriediget, so werden sie abgestoßen. Ich weiß zwar wohl, daß man die Produktionen auf eine andere Art erklärt, die keines säuernden und basirenden Principis bedarf: man nimmt an, daß der Zinkpol die Säuren, der Kupferpol aber die Basen anziehe, und folglich die in den Polen erscheinenden Säuren und Basen bloß geschiedene Bestandtheile vorher gewesener Neutralisationen wären; die Versuche scheinen, wenn man ihre Wirkungen nicht ferner prüft, täuschend diesen Forderungen zu entsprechen. Ich goß die Auflösung des Kochsalzes, des Salpeters, oder eines anderen Neutralfalzes in einen weiten Rinddarm, band in die beiden Enden nach Ausschließung der Luft die Drähte, welche von Eisen waren, luftdicht ein, legte in der Mitte eine Schlinge um, so, daß jedoch hier eine freie Passage übrig blieb: nach einiger Zeit hatte ich an der Oxygensseite eine Eisenauflösung und auf der Hydrogensseite eine Flüssigkeit, welche wie reines Alkali reagirte. Nachdem ferner keine andere Veränderung erfolgte, kehrte ich diesen Rinddarm um, so, daß nun die Eisenauflösung mit dem Hydrogendrahte, und die alkalisch reagirende mit dem Oxygendrahte in Berührung kam; nun schnürte ich die Schlinge zu, um alle Passage abzuschneiden, und ließ es so die Wirkung der Säule erfahren: die Eisenauflösung ließ ihr Eisen fallen und rea-

zierte, wie reines Alkali; die vorhin alkalisch reagierende Flüssigkeit aber hatte Eisen aufgelöst: vom Salpeter war die Säure am Hydrogendrahte in Ammonium, von Metalloxyden aber an demselben Drahte das Oxygen in Hydrogen verwandelt: es trennen sich also die Säuren und Basen nicht, sondern es nahm die Säure, welche vorher durch die Neutralisation abgestumpft war, am Oxygendrahte ihre volle Acidität, die Base am Hydrogendrahte ihre volle Basicität zurück; es wurde aber die Base am Oxygendrahte noch mehr abgestumpft, als sie es durch die Neutralisation bereits war, und dadurch ganz unkenntlich, und eben so die Säure am Hydrogendrahte, das Oxygen sogar in Hydrogen verwandelt, und wenn es mit Azote zusammentraf, zu Ammoniak basirt: es überläßt also die Zinkseite dem Wasser und den darin aufgelösten saurebaren Grundlagen Harzfluidum (Säureprincip), verwandelt dadurch das erstere in Oxygen, und die letzteren in Säuren, entbasirt aber Basen; die Silberseite hat die entgegengesetzte Wirkung. Man sieht daraus deutlich, daß die Hypothese keine Theorie zugebe, als eine, die mit der Natur im Widerspruche steht; die Usualische aber Erwartungen aufstelle, die vom Erfolge ohne Ausnahme gekrönt werden.

Im §. 503. kommt der V. auf die größere schmelzende und verbrennende Wirkung der großplattigen Säulen, die doch keine stärkeren Schläge ertheilen sollen, als die kleinplattigen: er sucht solche durch mehrere Gründe zu erklären, die aber dem Leser wenige Befriedigung geben werden. Was die Gleichheit der Anziehungen und Schläge betrifft, habe ich im V. Kap. über die Frage: was der größere Breitedurchmesser der Platten gebe? bewiesen, daß leicht eine Täuschung Statt haben könne: Die Schmelzungen sind ordentliche Folgen der größeren Wirksamkeit der großplattigen Säulen; aber es liegt noch der eigene Unterschied zwischen den groß- und kleinplattigen

Säulen, daß erstere mehreres Harzfluidum auf das Wasser werfen. Die Hylische Hypothese, welche nur ein unveränderliches Oxygen in der Natur annimmt, kann diesen Unterschied nicht würdigen, obgleich tägliche Ereignisse sie belehren könnten, daß verschiedene Metalle auch ein verschiedenes Oxygen zu ihrer Verkalkung fordern, weshalb das Oxygen der Atmosphäre keine allgemeine Anwendbarkeit für die Verkalkungen hat: nur das Kupfer zieht es, um im Ammoniak aufgelöst zu werden, dem auf anderen Wegen erzeugten vor; die unedleren Metalle vom Eisen abwärts bilden sich solches lieber aus dem Wasser, und die edlen vom Kupfer aufwärts nehmen nur das in den Säuren enthaltene auf. Die Ufialische Hypothese hat für die Erklärung dieses Unterschiedes Mittel, zu zeigen, daß die edleren Metalle eines mehr gesäuerten Oxygens, die unedleren aber eines weniger gesäuerten, als das der Atmosphäre ist, zur Verkalkung bedürfen. Nun verbrennt aber in der breitplattigen Säule nichts so vollständig, als Gold: es wird in einen Rauch, von dem man nichts auffangen kann, verwandelt: dazu trägt wohl die Dünneheit der Goldblättchen etwas bei, allein auch dickere behalten für die Verbrennlichkeit einen Vorzug vor unedleren Metallen. Zerlegt man endlich den großplattigen Apparat, so findet man das Zink, das in der kleinplattigen Säule so sehr verkalkt wird, nur wenig; aber das Kupfer, welches in dieser nur wenig verändert wird, gar sehr verkalkt: diese mehrere Säuerung des Oxygens, welche den Hauptunterschied in der Wirkung der großplattigen Säulen ausmacht, wartet noch auf eine glückliche Entdeckung, welche über die Ursache dieses bisher unerklärten Erfolges Licht verbreiten soll.

Im §. 510. kommt der Verf. auf die Substanzen, welche in Absicht auf die Excitation des Galvanismus in der Säule die Stelle der Metalle vertreten können: als solche führt er an die Kiese, die Kohle, den Zeichenschiefer, die

die Schwefelleber, und nach Davy auch die Salpetersäure. Noch gehört unter diese der schwarze und besonders der metallischglänzende Braunstein (Magnesiumkalk): mit anderen, in ihrer ganzen Substanz schwarzen Körpern, z. B. dem schwarzen Kobaltkalk, hat man die gleiche Wirkung nur noch nicht erprobt. Als Stellvertreter des Wassers führt der B. S. 528. nur den geschmolzenen Salpeter an; ich habe aber oben vom Electrophor und dem Condensator erwiesen, daß an ihnen das Harz, der Firniß, der Marmor u. dgl. die Stelle des Wassers vertreten, um die Wirkungen dieser Apparate, welche wahre galvanische Erscheinungen sind, hervorzubringen: nur fehlt ihnen das Leitungsvermögen, wodurch sie die Wanderung beschränken, und für die Erbauung einer Säule nicht anwendbar, aber die mitgetheilten Electricitäten zu sondern, und die eine auf fallender zu machen geeignet sind. Ueber das Gemeinschaftliche, welches sowohl die Metalle, als das Wasser, mit ihren Stellvertretern gemein haben, kann die Hypothese gar keinen Begriff aufstellen, wie man in diesem S. des B. deutlich sieht; die Uffalische aber findet ihn in dem größeren Lichtgehalte der ersteren, und im kleineren der letztern: ein Metall verliert zwar seinen Lichtgehalt, wenn man es mit vielem Schwefel zusammenschmelzt: man sieht sehr deutlich, wenn diese Verbindung vor sich geht, sich ein helles Licht verbreiten; Eisen hat in diesem Zustande eine Schmelzbarkeit, wie Siegellack, aber keine galvanische Excitationskraft; zieht man aber den überflüssigen Schwefel über, so wird es unerschmelzbar, und nimmt auf's Neue Licht in sich, und mit dem Lichte die galvanische Excitationsfähigkeit zurück. Schwefellebern sind, nach den neuesten Entdeckungen, eine eigene Art Riese, deren excitative Wirkung wahrscheinlich auch der überflüssige Schwefel beschränken wird. Zwar umgiebt sich auch der Schwefel mit Lichte, wenn er sich mit Oxygen verbindet; je schneller diese Verbindung vor sich geht, desto heller ist dieses

Journ. für die Chemie, Physik u. 6 B. 2 S. 16

Licht; am hellsten, wenn er mit Salpeter verpufft; weniger hell, wenn er in kochender Schwefelsäure aufgelöst wird; am dunkelsten aber, wenn er aus der Atmosphäre Licht aufnimmt. Da der Schwefel durch diese Aufnahme zum Leiter wird, lichtvolle Körper aber die besten Leiter sind, so läßt sich schließen, daß dieses sichtbare Licht nicht aus dem Schwefel austrete, sondern in denselben eintrete, denn der beste Isolator (das Glas) wird zum Leiter, so bald er glüht, d. h. mit Lichte künstlich versehen wird.

Im §. 512—521. wendet sich der W. auf die electrischen Fische, sieht aber am Ende die Substanz, welche sie ausströmen, für unbestimmt, und ihre Function für den Gegenstand eines interessanten Problems an. Aus dem, was er uns davon erzählt, ist Folgendes das Merkwürdigste:

1) Der Fisch ertheilt nach §. 512. andern Thieren, die er tödten oder von seiner Verfolgung abschrecken will, einen heftigen Krampf in ihren Muskeln, daher der Zitterrochen auch Torpedo oder Krampffisch genannt wird.

2) Die Substanz, welche er ausströmt, wird nach §. 520. von dem Wege, welchen ihr der Wille des Thiers vorzeichnet, durch das Wasser nicht abgeleitet, und bringt nach §. 521. zwei Hollundermarkkugeln nicht zum Auseinanderweichen.

3) Aber durch einen gemeinschaftlichen Ableiter an zwei isolirte Stanniolblättchen, die nur wenig von einander entfernt sind, angebracht, erzeugt sie nach §. 519. zwischen beiden einen Funken.

Aus so wenigen Thatsachen läßt sich nur etwa eine Theorie wagen, welche folgende wäre:

a. Zur Erlangung eines Krampfes gehört gleichzeitig eine aufgedrungene Ladung des Nervens und des Blutes, die so häufig ist, daß ihre Entladung unvermeidlich wird: es müßte also die Substanz, welche der Fisch ausströmt, aus den beiden Fluidums bestehen, welche durch das Licht

gehindert wären, sich in Wärmestoff zu verbinden: erst im Thiere, welchem der Strom beigebracht wird, theilen sich die beiden Fluidums in die Nerven und das Blut, und haben den schmerzlichen Krampf des Muskels zur Folge ihrer Wiedervereinigung im Muskel.

b. Das, was unter 2. angeführt ist, wäre also die Eigenschaft der vermischten Fluidums, an welcher das Merkwürdigste wäre, daß sie in einer Entfernung vom Körper des Fisches der Seele desselben zu gehorchen fortfahren, in welche doch diese selbst verbreitet schwerlich angenommen werden kann; und wäre sie es auch, so würde es ihr außer dem Körper an der Organisation mangeln, der sie sich im Körper für ähnliche Wirkungen zu bedienen scheint.

c. Das, was unter 3. angeführt ward, ist endlich ein unumstößlicher Beweis dessen, was aus der Ansicht des Krampfes unter a. hervorgieng: der Strom, welcher sich zwischen zwei Hollundermarkkugeln nicht theilt, müßte sich zwischen zwei Stanniolblättchen, so wie zwischen Nerve und Blut trennen, denn der Funke ist eine Wiederverbindung der getrennt gewesenen beiden Fluidums.

Das Beisammenseyn der beiden Fluidums in einem Körper, ohne in Wärmestoff zusammen zu fließen, müßte nur durch die beispiellose Menge des Lichts möglich gemacht werden, welche unlängst Hulme besonders aus dieser Thierklasse kurz nach einem gewaltthätigen Tode ausströmen sah. Wir nahmen auch oben für die Erklärung des Condensators, welchen der Verf. im 440. §. behandelt, im Kupfer ein ähnliches Beisammenseyn beider Fluidums an, das aber auch nur durch den großen Lichtgehalt der Metalle möglich wurde; aber eine in der ganzen Natur ohne Unterschied der Körper verbreitete Neutralisation derselben, die wiederum leicht trennbar, und folglich vom Wärmestoffe verschieden wäre, annehmen, was der Verf. thut, hat gar keinen Grund für sich.

In den §§. 522—529. kommt der Verf. erst auf die chemischen Wirkungen der Säule: er führt nur die Erzeugung des Oxygens an der Zinkseite und des Hydrogens an der Kupferseite an, und schreitet sogleich zu einer Theorie: da man sich aber über die Natur des Oxygens und Hydrogens noch Begriffe macht, die von dem oben aufgestellten gänzlich verschieden sind, so wird es nöthig seyn, mit jenen noch mehrere Productionen des Galvanismus zusammenzustellen, um aus allen das gemeinschaftliche zu abstrahiren, und auf das, was in allen vorging, zurückzuschließen; ich trage also einige nach.

I. Andronie wird an der Oxygensseite nach dem Unterschiede des an sie übergeführten Bandes in Salz- oder Salpetersäure, und an der Hydrogensseite in theils vollständiges, theils unvollständiges Ammonium, das einem faulenden organischen Stoffe ähnelt, umgewandelt.

II. Thelphie wird an der Oxygensseite in Flußspathsäure umgewandelt.

III. Die Salpetersäure im Salpeter wird auf der Hydrogensseite in Ammonium umgewandelt.

IV. Von Neutralsalzen will Davy behaupten, daß sie sich trennen, und daß ihre Säure an die Oxygensseite, die Base aber an die Hydrogensseite wandere; aber oben (hinter der Vergleichung der galvanischen Theorien aus der Franklin'schen und der Uffalischen Hypothese) erwies ich, daß die Zinkseite dem Wasser und den darin aufgelösten Neutralsalzen, welche im Punkte der Verbindung ihrer Säure und Base an beiden eine Abstumpfung erlitten haben, das Säureprincip ertheile, durch welches das Wasser in Oxygen, die vorher abgestumpfte Säure des Neutralsalzes aber in eine vollendete umgewandelt, die Base hingegen noch mehr abgestumpft und dadurch ganz unkenntlich werde; daß die Kupferseite hingegen das Wasser durch ertheiltes Baseprincip in Hydrogen umwandle, die abgestumpfte Base des Neutralsalzes vollende, aber die Säure noch mehr

abstumpfe und dadurch unkenntlich mache, wodurch der Erfolg zwar einer Trennung sehr ähnlich wird, aber wirklich auf der Zinkseite nur in einer Vollsäuerung der Säure und Abstumpfung der Base, auf der Kupferseite in einer Vollbasirung der Base und Abstumpfung der Säure besteht. Da das Wasser unter Umständen, welche säuerbare Grundlagen säuern, basirbare basiren, in Oxygen und Hydrogen umgewandelt wird, so ist Oxygen eine Säure, Hydrogen eine Base, und beide haben das Wasser zur gemeinschaftlichen Grundlage. Diese Behauptung habe ich in meiner Darstellung durch alle Ansichten der Natur durchgeföhrt, wodurch sie sich erst die Würde eines Lehrsatzes erwarb.

Vor einiger Zeit theilte P a c h i a n i die Beobachtung mit, daß er im destillirten Wasser, welches der Wirkung einer starken Säule längere Zeit ausgesetzt war, am Oxygenpole Salzsäure erhalten habe: diese Beobachtung hat sich in der Wiederholung des Versuches einige Mahle nicht, andere Mahle häufig bestätigt, und in einigen Fällen zeigte sich auch an der Hydrogeneseite Sode. Man kann sich diese abweichenden Erfolge leicht erklären, wenn man annimmt, daß das angewandte Wasser im ersten Falle vollkommen rein war, im zweiten verflüchtigte Andronic (selbst unreine, d. h. verflüchtigte organische Stoffe), im dritten aber verflüchtigtes Kochsalz enthielt.

Bis zur Vollendung der H a u y'schen Physik aber war von diesen Productionen kaum eine bekannt: der W. übernahm also diesen Gegenstand in einem Zustande zu erklären, in dem ihm noch die interessantesten Thatsachen mangelten, welche seine innere Natur noch am meisten zu ver-rathen geeignet sind; es blieb ihm also kein anderer Weg übrig, als die damahls in der Chemie gangbaren Grundsätze zu Hülfe zu nehmen, um etwas darüber zu sagen. Nun aber, da die entdeckten Productionen der Säule sich bereits gar sehr vervielfältiget haben, und ihr Unterschied von der Electricität und dem Magnetismus immer deutli-

ther wird, bedarf die Electricitätslehre (als gemeinschaftliches Studium der gemeinen Electricität, des Galvanismus und des Magnetismus betrachtet) keiner Unterstützung aus den schwankenden Grundsätzen der gegenwärtigen Periode in der Chemie, sondern kann als eine unabhängige Grundlehre behandelt werden, die anstatt einer Aufklärung aus der übrigen Naturwissenschaft zu bedürfen, vielmehr umgekehrt eine allgemeine Beleuchtung aller Zweige der Naturwissenschaft verspricht, und darin eine allgemeine Revolution ihrer Grundsätze hervorzuführen geeignet ist. Das größte Verdienst der Electricitätslehre in dieser Hinsicht ist aber nur darin zu suchen, daß sie uns die Principien, welche die ganze Natur in Thätigkeit versetzen, rein und vom Stoffe beinahe abgesondert darbietet, die wir in der übrigen Natur nur in Verbindungen mit dem Stoffe antreffen. Da diese Principien an sich geistiger Natur sind, so läßt sie uns über die Wahl einer Hypothese, aus welcher die Natur wirken soll, nicht zweifelhaft, und entscheidet gegen die Pyrische und für die Ustalische Hypothese, erhebt uns also auf dem Wege zur Kenntniß der Natur, den wir Eingang bestimmt haben, auf ein Wahl aus der dritten in die fünfte Periode, auf die wir auf dem Wege der Chemie nur sehr mühsam hätten gelangen können.

Was nun der V. für die Erklärung der Oxygen- und Hydrogenerzeugung, welche durch den Galvanismus geschieht, ohne dessen übrige Productionen zu kennen, vorbringen konnte, nimmt aus der Kenntniß der letzteren eine ganz andere Wendung: wenn er §. 522. sagt, das Oxygen erscheine am Zinke, welches mit Glaselectricität, und das Hydrogen am Kupfer, welches mit Harzelectricität geladen sey, so bleibt er zwar der Wahrheit getreu, übersieht aber, daß das Wasser, welches in diese Zustände umgewandelt wird, sich mit der den Metallen entgegengesetzten Electricität beladen habe. Wenn er also §. 524. sagt, das Glasfluidum begünstige vorzugsweise die Entbindung des Oxy-

gens, das Harzfluidum die des Hydrogens, so verfehlt er gerade das lehrreichste, was der Galvanismus darbietet, nämlich die säuernde Eigenschaft des Harz- und die basische des Glasfluidums. Um dem Leser ein Vorurtheil aus dem Wege zu räumen, will ich mir hier eine kurze Ausschweifung über die Entstehung der Meinung erlauben, daß das Wasser aus Oxygen und Hydrogen bestünde, welche an ihrem Orte vollständiger widerlegt werden soll. Die Aufstellung des Oxygens und Hydrogens als Bestandtheilen des Wassers war seiner Zeit durch die noch nicht bekannten Compressionsversuche entschuldigt: man glaubte, der ungeheure Temperaturgrad, welcher die Verbindung des Oxygens und Hydrogens begleitet, und wirklich der größte aus allen ist, welche in der Natur angetroffen werden, komme aus jenem Wärmestoffe, welchen vorher die Gasform beherbergte; allein man kann nun diese Form durch Compression über Wasser in die tropfbare umwandeln, ohne einen sich ihm nur von weiten nähernden Temperaturgrad hervorbringen zu können: die sehr hohe Temperatur kommt also wohl zum kleinsten Theile aus der Ablegung der Gasform, zum größten Theile aber aus der Verbindung der beiden electricischen Fluidum, und steigt deswegen auf den sehr ansehnlichen Grad, weil erstens, nicht wie aus andern Säuren und Basen sich nur ein Theil der Fluidums von ihren Grundlagen, sondern die ganzen beiden Fluidums löstrennen und unter einander in Verbindung gehen, so daß nichts als die reine Grundlage übrig bleibt; zweitens, weil in der Verbindung des Oxygens und Hydrogens keine andere Production Statt hat, an welche ein Theil des Wärmestoffes, oder einer seiner Bestandtheile verwendet würde, welche aus andern Säuren und Basen, welche nicht ganz rein sind, gemeinlich erfolgt. Dieser Grad kann jedoch auch ungleich ausfallen: er wird um ein beträchtliches größer seyn, wenn das Oxygen und Hydrogen durch Feuer entwickelt worden ist, denn

In den §§. 522—529. kommt der Verf. erst auf die Gemischen Wirkungen der Säule: er führt nur die Erzeugung des Oxygens an der Zinkseite und des Hydrogens an der Kupferseite an, und schreitet sogleich zu einer Theorie: da man sich aber über die Natur des Oxygens und Hydrogens noch Begriffe macht, die von dem oben aufgestellten gänzlich verschieden sind, so wird es nöthig seyn, mit jenen noch mehrere Productionen des Galvanismus zusammenzustellen, um aus allen das gemeinschaftliche zu abstrahiren, und auf das, was in allen vorging, zurückzuschließen; ich trage also einige nach.

I. Andronie wird an der Oxygenseite nach dem Unterschiede des an sie übergeführten Bandes in Salz- oder Salpetersäure, und an der Hydrogeneseite in theils vollständiges, theils unvollständiges Ammonium, das einem faulenden organischen Stoffe ähnelt, umgewandelt.

II. Thelphie wird an der Oxygeneseite in Flußspathsäure umgewandelt.

III. Die Salpetersäure im Salpeter wird auf der Hydrogeneseite in Ammonium umgewandelt.

IV. Von Neutralsalzen will Davy behaupten, daß sie sich trennen, und daß ihre Säure an die Oxygeneseite, die Base aber an die Hydrogeneseite wandere; aber oben (hinter der Vergleichung der galvanischen Theorien aus der Franklin'schen und der Ustali'schen Hypothese) erwies ich, daß die Zinkseite dem Wasser und den darin aufgelösten Neutralsalzen, welche im Punkte der Verbindung ihrer Säure und Base an beiden eine Abstumpfung erlitten haben, das Säureprincip ertheile, durch welches das Wasser in Oxygen, die vorher abgestumpfte Säure des Neutralsalzes aber in eine vollendete umgewandelt, die Base hingegen noch mehr abgestumpft und dadurch ganz unkenntlich werde; daß die Kupferseite hingegen das Wasser durch ertheiltes Baseprincip in Hydrogen umwandle, die abgestumpfte Base des Neutralsalzes vollende, aber die Säure noch mehr

gens, das Harzfluidum die des Hydrogens, so verfehlt er gerade das lehrreichste, was der Galvanismus darbietet, nämlich die säuernde Eigenschaft des Harz- und die basische des Glasfluidums. Um dem Leser ein Vorurtheil aus dem Wege zu räumen, will ich mir hier eine kurze Ausschweifung über die Entstehung der Meinung erlauben, daß das Wasser aus Oxygen und Hydrogen bestünde, welche an ihrem Orte vollständiger widerlegt werden soll. Die Aufstellung des Oxygens und Hydrogens als Bestandtheilen des Wassers war seiner Zeit durch die noch nicht bekannten Compressionsversuche entschuldigt: man glaubte, der ungeheure Temperaturgrad, welcher die Verbindung des Oxygens und Hydrogens begleitet, und wirklich der größte aus allen ist, welche in der Natur angetroffen werden, komme aus jenem Wärmestoffe, welchen vorher die Gasform beherbergte; allein man kann nun diese Form durch Compression über Wasser in die tropfbare umwandeln, ohne einen sich ihm nur von weiten nähernden Temperaturgrad hervorbringen zu können: die sehr hohe Temperatur kommt also wohl zum kleinsten Theile aus der Ablegung der Gasform, zum größten Theile aber aus der Verbindung der beiden electricischen Fluidum, und steigt deswegen auf den sehr ansehnlichen Grad, weil erstens, nicht wie aus andern Säuren und Basen sich nur ein Theil der Fluidums von ihren Grundlagen, sondern die ganzen beiden Fluidums löstrennen und unter einander in Verbindung gehen, so daß nichts als die reine Grundlage übrig bleibt; zweitens, weil in der Verbindung des Oxygens und Hydrogens keine andere Production Statt hat, an welche ein Theil des Wärmestoffes, oder einer seiner Bestandtheile verwendet würde, welche aus andern Säuren und Basen, welche nicht ganz rein sind, gemeiniglich erfolgt. Dieser Grad kann jedoch auch ungleich ausfallen: er wird um ein beträchtliches größer seyn, wenn das Oxygen und Hydrogen durch Feuer entwickelt worden ist, denn

alsdann ist das erste übersauer, das letzte überbasirt; die aus beiden in Verbindung gehenden Fluidums treffen also in größerer Menge zusammen, und erzeugen mehreren Wärmetoff. Wollte man nach der Erkenntniß der galvanischen Productionen auch nun noch auf jener Annahme beharren, so würde man ein unedles Ankleben an einen Fehler verrathen, der vorhin jene doppelte Entschuldigung für sich hatte, nun aber keine, und um so viel weniger einen Grund für seine fernere Behauptung übrig behält.

Die Möglichkeit, welche der W. in demselben §. an giebt, daß das Hydrogen in jener Wasserportion, welche das Oxygen abgab, zurückgeblieben wäre, läßt sich leicht durch den rothen Eisenkalk umstoßen, welcher sich in der Auflösung des krystallisirten Eisensulfats durch eben diese Wasserportion ausscheidet.

Wenn er endlich zur Probe der Identität des Galvanismus und der gemeinen Electricität §. 525. anführt, daß sich das Wasser auch durch die letztere in jene beiden Luftarten umwandeln lasse, so übersieht er, daß für diesen Erfolg einem anderen Körper Band abgeborgt werden müsse.

Von §. 526 bis 528. behandelt der W. die Frage: ob die Verkalkung der Metalle im Innern der Säule Einfluß auf die Ladung der Säule habe? für die Entscheidung derselben wurde die Ladungsintensität in der ungeschlossenen Säule durch den Condensator bestimmt, dann der Kreis geschlossen, um die Verkalkung herbeizuführen, und als diese im Gange war, der Kreis abermahl geöffnet, und die Ladungsintensität, welche nicht hätte entgehen können sollen, weil die Säule isolirt war, neu bestimmt: sie war aber von der erstern nicht unterschieden, denn sie war das letzte wie das erste Mahl, wegen der Kürze der Säule unbemerkbar. Hätte man eine höhere Säule angewendet, die für sich auf den Condensator gewirkt hätte, so würde man sogar eine Verminderung der Ladung beobachtet haben, da ein Theil auf die Production verwendet war. Die

Hyliſche Hypothese, welche in den Productionen nichts als bloße Trennungen sieht, konnte aber diesen Erfolg nicht erwarten, und suchte ihn also auch nicht, weiß aber auch die Frage mit nichts anderem, als der Antwort nein abzufertigen. Die Ufſalische Hypothese ist aber ausschließlich jene, welche uns über die Ursache der Verkalkung unterrichten, und daraus auf eine überzeugende Art belehren kann, ob die Verkalkung der Metalle die Ladung verſtärke. Die Verkalkung der Metalle ist keine Folge der Abſorption des Oxygens aus der allgemeinen Atmosphäre, denn keines der Metalle ist von diesem Oxygen, welches für einige zu sehr, für andere zu wenig geſäuert ist, verkalkbar; das in der Säule wandernde Band reißt aber aus allen Borräthen, mit welchen es in Berührung kommt, Säure- und Baseprincip mit sich fort, und langt mit dieser Belastung in den Polen an: unter die Borräthe des Säureprincips gehört vorzüglich das Oxygen der berührenden allgemeinen Atmosphäre: dieses wird durch die Wirkung des Bandes halb entſäuert (in das sogenannte Azotogyd zurückgeſetzt), verliert durch diese Halbentſäuerung einen großen Theil ihrer Elasticität, und wird in diesem Verhältnisse im Waſſer auflöslicher (im Verſuche, welcher die Einſaugung des Oxygens zu beweisen diente, war die Säule mit Waſſer geſperret: an diesem findet man das Oxygen als Azotogyd wieder, aber zur Verkalkung der Metalle dient letzteres nicht); die Verkalkung der Metalle gehört also den Polen der Säule zu, an welche das mit Harzfluidum beladete Band an das Waſſer gelangt und mit ihm in gebildetes Oxygen zuſammenfließt: dieses erreicht ſtufenweiſe ſeine Vollſäuerung; an jener Stufe also, welche das Metall für ſeine Verbindung fordert, geht die Verkalkung vor ſich, trifft aber bei Abweſenheit aller Säuren nur die unedlen Metalle, weil das gebildete Oxygen früher die Gasform annimmt, und ſich dadurch der Berührung der Metalle entzieht, bevor es die für die Verkalkung der edlen bedingte

Säuerungsstufe erlangt. Die Pole der Säule werden durch das Verhältniß des Volums des Wassers zu dem des Metalls bestimmt: könnte man eine Säule bauen, in welcher dieses Verhältniß von dem Nullpunkte der Säule gegen ihre beiden Enden beständig wüchse, so würde man nur in der Vereinigung der Enden Oxygen, und folglich auch nur da Verkalkung finden. Bei nicht genauer Beachtung dieser Grundregel aber sind die Pole mehr oder weniger durch die ganze Säule vertheilt, es geschehen zwischen allen Plattenpaaren (wo nur Entsäuerungen, Entbasirungen vorgehen sollten) Productionen, die in positiven Säuerungen, Basirungen bestehen, und den Producten an den Enden der Säule entgehen: daß also die im Innern der Säule vor sich gehenden Verkalkungen die Ladung der Säule nicht verstärken und um so viel weniger begründen, ist gar sehr offenbar, aber auch nur der Uffalischen Hypothese vorbehalten, die Aufgabe mit beständiger Erhaltung der Evidenz zu durchschauen.

§. 529. macht der Verf. einen Rückblick auf die Erklärungen, welche er aus der Uffalischen Hypothese genommen hat, und scheint Vergnügen zu fühlen, daß die Hypothese d. h. die Annahme zweier Fluidums (ohne eine mitwirkende andere geistige Substanz anzuerkennen) durchaus hinreiche, die Erscheinungen des Galvanismus sowohl als die der gemeinen Electricität zu erklären: was er aber aus den so zahlreichen, bisher aufgeführten Thatsachen wiederholt anführt, um dieses Hinreichen zu erweisen, ist eine Auswahl nicht mehrerer als sechs Erscheinungen, deren vier freilich solcher Art sind, daß sie nur durch das abstrahirte Electriche, das im Galvanismus liegt, allein bewirkt werden: I. Die Uebertragbarkeit eines Theils dessen, was im Galvanismus Electriche ist, in eine Leidner Flasche; II. die Anziehungen und Abstoßungen der Säule, wenn man die Anziehungen ausnimmt, welche das unbefriedigte Band ausschließlich auf jenes Fluidum ausübt, welches es schon

enthält; III. die Funken, welche die genäherten Enddrähte geben; IV. die Gleichheit der Wirkungen der Electricität und des Galvanismus auf die Muskelbewegung. Aber die zwei übrigen, I. die Verbrennungen, welche bei gleicher Afficirung des Electrometers im Galvanismus viel bedeutender sind, als in einer Leidner Flasche; II. die Darstellung des Oxygens und Hydrogens aus dem gemeinen Wasser, welcher mit dem Galvanismus immer, aber mit stumpfen Enden der Entladungsdrahte einer Leidner Flasche nie gelingt, nehmen ihren Platz unter den Beweisen, daß der Galvanismus aus den beiden Fluidums allein erklärt werden könne, sehr unpassend ein, und beweisen vielmehr, zusammengenommen mit jenen wichtigeren unterschieden, die ich im III. Kap. der vorläufigen Grundsätze anführte, daß seine Wirkungen außer den beiden Fluidums und dem der gemeinen Electricität und dem Galvanismus gemeinschaftlichen Lichtgehalte noch auf einer eigenen geistigen Substanz, die ich Band nenne, beruhen, womit die Hylische Hypothese der Ufialischen nothwendig den Platz räumen muß.

Mit dem 530. §. geht der B. auf den Magnetismus über.

Im §. 534. nennt der B. das Wirksame im Magnete Fluidum: diese Benennung mußte in der gemeinen Electricität und im Galvanismus geduldet werden, weil es nicht alle Körper durchdringen konnte; da es aber im Magnete alle Körper ohne Unterschied durchdringt, und übrigens von gleicher Beschaffenheit ist, so ist es im Magnete erstens eine wirklich geistige Substanz, und zweitens an sich auch eine solche in der Electricität und im Galvanismus, jedoch durch ein dünnes materielles Kleid, welches der allen geistigen Substanzen gemeinschaftlichen Durchdringlichkeit Schranken setzt, unterschieden. Wir werden daher das Wort Fluidum, welches den Begriff verunstaltet, für den Magnet vermeiden, und dafür das Wort Princip, Principien setzen, ohne dabei, bis auf die Form, etwas ander-

res zu denken, als eben das, was der Verf. mit dem Namen Fluidum bezeichnet.

In eben demselben §. stellt der W. den Grundsatz auf, daß die Principien, von welchen der Magnetismus abhängt, in dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse für völlig verschieden von den electrischen (unter denen er auch die galvanischen begreift) angenommen werden müßten. Allein Hrn. Ritter war das Glück vorbehalten, zu entdecken, daß ein Magnet ein vollkommenes Aequivalent eines Metallpaares von ungleicher Oxydirbarkeit für die Erbauung einer Voltaischen Säule sey: in diesem Epoche machenden Versuche zeigt sich die Natur des Magnetismus in einem hellen Lichte, welches jenen Grundsatz des W. völlig umstößt.

Im §. 535. nimmt der W. an, die beiden Principien, welche die Anziehung und Abstoßung des Magnets begründen, wären im Eisen schon vor aller Magnetisirung enthalten gewesen, aber im Zustande einer Neutralisation, welche durch den genäherten Magnet nur in ihre Mischungstheile getrennt würde. Allein erstens neutralisiren sich die beiden Principien des Magnetismus nicht so, wie in der Electricität: ungleichnamige Pole zeigen nach ihrer Trennung die vorige Ladung ungeschwächt, weil das Licht, welches sie trennt, und die Bande, welche sie halten, stark genug sind, sie nie zusammenfließen zu lassen; zweitens besteht die einfachste Art der Magnetisirung darin, daß man eine Leidner Flasche durch einen Stahldraht entladet; drittens bestehen die übrigen Methoden ohne Magnet zu magnetisiren in einer starken Reibung, z. B. ein zur Bohrung einer Kanone dienender Bohrer wird magnetisch; diese Reibung aber geht nach der ersten Frage des V. Kap. auf die Ansammlung der Electricitäten und folglich auf eine mit der Leidner Flasche analoge Ertheilung der electrischen Principien hinaus, womit klar am Tage liegt, daß die beiden Principien, durch welche die Anziehung und Abstoßung ge-

enthält; III. die Funken, welche die genäherten Enddrähte geben; IV. die Gleichheit der Wirkungen der Electricität und des Galvanismus auf die Muskelbewegung. Aber die zwei übrigen, I. die Verbrennungen, welche bei gleicher Afficirung des Electrometers im Galvanismus viel bedeutender sind, als in einer Leidner Flasche; II. die Darstellung des Oxygens und Hydrogens aus dem gemeinen Wasser, welcher mit dem Galvanismus immer, aber mit stumpfen Enden der Entladungsdrahte einer Leidner Flasche nie gelingt, nehmen ihren Platz unter den Beweisen, daß der Galvanismus aus den beiden Fluidums allein erklärt werden könne, sehr unpassend ein, und beweisen vielmehr, zusammengenommen mit jenen wichtigeren unterschieden, die ich im III. Kap. der vorläufigen Grundsätze anführte, daß seine Wirkungen außer den beiden Fluidums und dem der gemeinen Electricität und dem Galvanismus gemeinschaftlichen Lichtgehalte noch auf einer eigenen geistigen Substanz, die ich Band nenne, beruhen, womit die Hylische Hypothese der Urialischen nothwendig den Platz räumen muß.

Mit dem 530. §. geht der V. auf den Magnetismus über.

Im §. 534. nennt der V. das Wirksame im Magnete Fluidum: diese Benennung mußte in der gemeinen Electricität und im Galvanismus geduldet werden, weil es nicht alle Körper durchdringen konnte; da es aber im Magnete alle Körper ohne Unterschied durchdringt, und übrigens von gleicher Beschaffenheit ist, so ist es im Magnete erstens eine wirklich geistige Substanz, und zweitens an sich auch eine solche in der Electricität und im Galvanismus, jedoch durch ein dünnes materielles Kleid, welches der allen geistigen Substanzen gemeinschaftlichen Durchdringlichkeit Schranken setzt, unterschieden. Wir werden daher das Wort Fluidum, welches den Begriff verunstaltet, für den Magnet vermeiden, und dafür das Wort Princip, Principien setzen, ohne dabei, bis auf die Form, etwas anders

bindet man eine abgestumpfte Base mit einer vollendeten Säure, von welcher Art sie immer seyn mag, so ent- steht in jedem Mengenverhältnisse ein säuerliches Salz, weil die abgestumpfte Base von der vollendeten Säure noch mehr abgestumpft wird, diese hingegen aber nur wenig abzustumpfen vermag: die Säuren haben also kein Vermögen in den Basen die entgegengesetzte Vollendung durch angezogenes Baseprincip hervorzurufen; nur die Vitriolsäure hat allein dieses Vermögen ausschließlich, besonders wenn man sie mit einer unvollendeten Base kocht (s. meine Darstellung, Note 80. u. §. 140.). Wird man einst den Grund dieses der einzigen Vitriolsäure vorbehaltenen Vermögens entdeckt haben, was mir (Note 104.) nicht gelang, so wird diese Entdeckung vermuthlich auch auf die Aufforderung der Magnete Licht verbreiten. Da das Eisen von beiden Polen des Magnets angezogen wird, so befinden sich die Bande im Eisen zwar schon vor aller Magnetisirung durch den Lichtgehalt getrennt, aber im Zustande beweglicher Umschwebungen (Atmosphären), die sich nach allen Seiten wenden können, in welche sie die problematische Aufforderung des genäherten Magneten lockt.

Im §. 536. sagt der W., die beiden Principien, welche wir als analog mit den electrischen bestimmt haben, blieben selbst nach der Magnetisirung im Innern des Eisens zurück. Allein es ist schon im Galvanismus erwiesen worden, daß die Bande sammt den Principien die Metalle umschweben; es bleibt also nur die Frage übrig, ob sie sich selbst in die großen Distanzen verbreiten, in welchen ihre Anziehungen und Abstoßungen bemerkbar sind, oder, mit anderen Worten, ob sie nur in der unmittelbaren Berührung oder in die Entfernung wirken: diese Frage ist aber in der Uffalischen Hypothese durch die Definition des Stoffes abgeschnitten: sie nennt in der Mischung der Körper jenen Bestandtheil Stoff oder Materie, der weiter gar keine

genschaft hat, als daß er eine andere Materie aus dem
 raume, den er einnimmt, ausschließt, und sich mit Auf-
 runde der Zeit bewegt; für rein geistige Substanzen giebt
 weder Raum noch Zeit; wirken sie in verschiedenen Di-
 ngen anders, so kommt dieses nur daher, daß immer der
 gemeine Stoff, den sie zu qualificiren dienen, ins Spiel
 tt: für jene, welche die geistigen Substanzen immer mit
 in Begriffe des allgemeinen Stoffes zu bekleiden geneigt
 id, war es eine unaufsäbare Aufgabe, wie bei dem bes-
 indigen Ausflusse des Lichtes die Sonne keine Abnahme
 selbst erleide; allein im Bezuge auf das Licht, in so
 rne es eine rein geistige Substanz wäre, ist zwischen der
 sonne und der Erde gar kein Abstand; wenn wir daher
 gen, das Band sammt dem electrischen Principe um-
 webe einen Körper, so ist es die Wirkung, welche außer
 m Körper und auf Körper, welche außer dem anderen
 rgen, bemerkt wird: geistige Substanzen und ihre Wir-
 ungen sind nicht zwei Dinge, sondern eines; um uns aber
 adurch nicht in die Vorstellung der Hylischen Hypothese,
 afß die Natur nur aus Stoffen und ihren Wirkungen bes-
 ünde, zurückzuführen, erhielten die geistigen Substanzen
 i der Electricität und dem Galvanismus das dünne mate-
 ielle Kleid, das ihnen Dertlichkeit giebt und die Wande-
 ungen bezeichnet, aus welchen ihre unabhängige Existenz
 ur Kenntniß gelangt. Geht nun im Magnetismus, dessen
 eistige Substanzen von diesem materiellen Kleide entblößt
 ind, genau alles dasselbe vor, was im Galvanismus ge-
 schieht, so ist er zur Gegenprobe aufgestellt, daß die Wir-
 ungen der electrischen und galvanischen Fluidums nicht
 on ihrem materiellen Kleide, sondern von unabhängig exi-
 stirenden Substanzen abhängen; eine Art von Dertlichkeit
 bleibt in den geistigen Substanzen des Magnets nur noch
 urch die Abnahme ihrer Wirkungen in den Entfernungen
 bezeichnet, aber Gränzen seiner Wirkungen scheint er, so
 viel man sie verfolgen konnte, keine zu haben.

Im §. 539. will der V., daß man den nach Norden gekehrten Pol eines Magnets den Süd-, und den nach Süden gekehrten den Nordpol heißen solle: er hat dafür den Grund, daß jeder derselben der dem Erdmagnetismus entgegengesetzte wäre; aber ich werde an seinem Orte zeigen, daß der Erdmagnetismus noch nichts weniger als erwiesen sey; der nach Norden gekehrte Pol kann daher seinen alten Namen des Nordpols noch ferner beibehalten, besonders da das Benennungsgeschäft, wenn man die innere Natur aus der säuernden und basirenden Wirkung, welche die in eine Säule gereihten Magnete ausüben, durch Namen bezeichnen will, schon an sich sehr verworren ist, denn

I. hat z. B. das Zink eine basische Reaction, aber, wie alle unedlen Metalle, eine saurelectrische Atmosphäre.

II. Diese Atmosphäre vertauscht es in Berührung eines edleren Metalles, und nimmt eine basisch-electrische an.

III. Metalle, welche in der Säule sowohl die Stelle des oxydableren, als des weniger oxydablen einnehmen können; haben eine doppelte Atmosphäre, deren nur eine zur Anwendung gelangt.

IV. Dem nächsten Wasser, in welchem die Produktionen vor sich gehen, ertheilt das Metall, welches eine basischelectrische Atmosphäre hat, die entgegengesetzte saurelectrische Ladung.

V. Errichtet man aus Metallen von ungleicher Oxydabilität und Wasser eine Säule, so macht diese an allen Seiten des oxydableren Metalls bloße saure und an allen Seiten des weniger oxydablen bloße basische Produktionen, also in einem Wasser zwei ganz entgegengesetzte.

VI. Bestimmt man die Electricität, welche die saure Produktion gab, durch Electrometer, so fällt diese Bestimmung, weil das in der Säule wirksame Band nach Vermehrung der Electricität, die es schon besitzt, strebt, auf
positiv

positive Electricität oder Glassfluidum aus, ob es gleich die entgegengesetzte ist, welche diese Seite beherrscht.

VII. Wäre aber das Band mit der Electricität, nach welcher es strebt, bereits übersättiget, was man oft nicht ahndet, so fällt die Bestimmung durch Electrometer ganz umgekehrt aus, obgleich die Produktionen dieselben bleiben.

VIII. Kommt nun noch hinzu, daß man den Pol des Magnets, der bisher der Nordpol hieß, den Südpol nennt, so ist wieder alles vorige umgekehrt zu nehmen: dadurch steigt die Verwirrung auf einen so hohen Grad, daß man schwerlich einem Fehler in der Bestimmung entgehen wird, wenn man den vor sich liegenden Fall nicht aus allen diesen VIII Gesichtspunkten prüft, die ich daher für diesen Gebrauch hier zusammenstellte.

Im §. 540. sagt der B. die Quantitäten der beiden Principien seyen im Eisen konstant, und blieben es auch nach der Magnetisirung: es könne davon nichts verlieren, noch eine mehrere aufnehmen. Allein diese Annahme streitet erstlich gegen die Erfahrung (s. die Kritik des 535 §.); zweitens hindert eine alles durchdringende Substanz nichts, ihren Weg zu nehmen, wohin sie will; und drittens ist im Eisen und dem Magnete nichts, was das Maas der Principien immer gleich erhielte, sondern es wird sich richten nach der Zurückstößung des Lichtes und der Anziehung des Bandes, zwischen welchen jede Wirkung liegt. Das Band selbst aber wandert, wenn eine Säule aus Magneten erbaut wird, und das Licht vermindert sich unter unvermeidlichen Umständen, z. B. der Verkalkung des Eisens, die über den ersten Grad hinausgeht.

Im §. 541. glaubt der B., daß die Weichheit und Härte des Eisens ungleichen Widerstand in die Bewegung der Principien lege, und nennt diesen Widerstand die coercitive Kraft. Allein alles durchdringende Substanzen erkennen keinen Widerstand. Die coercitive Kraft ist nur

ein anderer Rahme der Bande, die im weichen Eis stärkerer Qualität, aber kleinerer Quantität, im Stahl schwächerer Qualität aber größerer Quantität enthalten sind. Dieses ist aber noch nicht genug, um alle Erscheinungen des Magnets zu erklären, sondern es wäre mittelst eines Widerspruchs noch eine dissipirende Kugel aus Eisen und desselben Eisens anzunehmen, welche dieziehenden Principien bis in die Pole entfernt erhält (die Laplace'sche Hypothese leistet dieses das Licht). Diese Hypothese verwickelt sich dadurch, daß sie weder die Cohäsion noch Licht anerkennt, in zwei Widersprüche: einerseits die rein geistigen Substanzen, dergleichen die Principien des Magnetismus sind, einen Widerstand von Seite des Körpers andichten muß; den andern, daß sie Substanzen anziehen, welche sich ohnehin anziehen, noch einer coercitiven Kraft unterworfen, wodurch ihre Entfernung in die äußersten Enden des Magnets, in denen sie sich konstant erhalten, erklärbar wird, dem wenn man auch zugeben würde, was der V. fordert, daß ein genäherter Magnet die Neutralisation trenne, so würden sie sich doch nach der Entfernung desselben sogleich wieder an einander begeben.

Die Frage, welche der V. im §. 543. aufwirft, die Richtung, welche die Magnetisirung dem Eisen mit der Richtung der Schwerkraft einen Winkel macht, steht vielleicht da, um über die zu entscheiden, ob die Schwerkraft nicht auf einem Magnetismus beruht? Für die erstere müssen wir erst das Schwerseyn einen eigenen Unterschied anführen. Der Wärmestoff und mit ihm vielleicht die meisten übrigen ponderabilien sind beschieden, Bestandtheile der Erde zu seyn, und entsprechen dieser ihrer Bestimmung so, daß sie für den Zweck nöthig ist, d. h. ohne sich mit großer Schnelligkeit nach dem Mittelpunkte der Erdoberfläche zu begeben; durch diese langsame Fortbewegung gelangen sie doch an ihren Bestimmungsort; der Wärmestoff ist

im Innern der Erdfugel angehäuft: einige Wasserquellen kommen siedend aus der Erde; an einigen Stellen, welche eine tiefgehende Oeffnung haben, durch welche das überirdische Licht eindringt, wird der Wärmestoff zum wirklichen Feuer; dieses wirft alles Elastische über sich aufwärts und trägt den Rahmen der Vulkane. In einer großen Tiefe der See verhält sich die Temperatur umgekehrt, weil das wärmere Wasser aufsteigt; jedoch auch in den Polarländern bisweilen wieder umgekehrt, weil sehr kaltes Wasser auch aufsteigt. Ueber der Oberfläche der See hingegen nimmt die Temperatur sehr regelmäßig ab, so, daß die Gebirge von Peru an ihren zunehmenden Höhen den Climaten aller Breiten bis an die Pole ähneln. Ungeachtet in großen Höhen das Licht so sehr angehäuft ist, daß es beschwerlich wird, so sammelt es sich doch immer weniger Wärmestoff, je höher der Ort ist, an welchen man die Beobachtung macht: es muß also der Wärmestoff selbst immer abnehmen, denn die Wärmestoff ansammelnde Eigenschaft des Lichts bleibt sich ihrerseits immer gleich: läßt man Licht auf Kohle fallen, welche unter allen Körpern die größte positive Capacität für den Wärmestoff hat, so wird an den Gipfeln der Berge aus ihr fast eben so vieler Wärmestoff entwickelt als am Fusse derselben. Eine andere Art der Schwere ist die der Ponderabilien, wenn diesen die Unterstützung genommen wird, so fallen sie mit einer bestimmten Schnelligkeit, welche durch ihre Eigenschwere keine Abänderung, wohl aber eine große aus dem Widerstande des Mittels erleidet, durch welches sie fallen: diese Schnelligkeit des Falles erneuert sich auf jedem Punkte; sie ist wechselseitig zwischen allen Atomen der ganzen Natur, bringt aber doch zwischen diesen keine bemerkbare Wirkung hervor, ausgenommen, wenn sie schwimmen, weil die partiellen Anziehungen von dem Agregate aller schweren Körper (der Erdfugel) nach ihrem Mittelpunkte abgelenkt werden.

Die Gründe, nach welchen die Schwere der Ponderabilien auf einem Magnetismus ruhen sollte, sind folgende viere: I. die wachsende Schnelligkeit fallender Körper mit jedem Punkte, welchen sie durchlaufen, ist viel Mal größer, als die Quadrate der abnehmenden Distanzen: sie hängt daher nicht von der Anziehung, als einer Kraft betrachtet, ab, weil diese beständig in den Grenzen dieses Gesetzes verbleibt, sondern wird von einer schwermachenden Ursache, die außer dem Körper ist, an jedem Punkte des durchlaufenen Raumes neu getroffen: für die Möglichkeit dieses Begriffes mußte man annehmen, daß außer dem bekannten, ungleich vertheilbaren und polarisirenden Magnetismus gewisser Metalle und Steine noch ein allgemeiner existire, welcher allen Atomen gemein wäre, sich in allen unabänderlich gleich bliebe, und jeden Atom gegen jeden andern zu führen diene; die Erdkugel, als Aggregat aller Atome, vereinige nicht nur in ihrem Mittelpunkte die Wirkung des Magnetismus aller Atomen, aus welchen sie besteht, sondern dieser Magnetismus sei auch in concentrischen Kreisen, die in den Ebenen aller Meridiane in gleichen Entfernungen von einander gezeichnet gedacht werden können, verbreitet und diene der Schnelligkeit eines fallenden Körpers, der durch diese Kreise seinen Weg nimmt, auf jedem derselben einen Zuwachs zu ertheilen. II. Das Gesetz der Anziehung der magnetisirten Körper besteht in einer Abnahme der Kraft, wie die Quadrate der Distanzen und ist genau dasselbe, an welches die Schwere gebunden ist. Nun hat man aber keinen sicherern Grund auf die Identität zweier Ursachen zu schließen, als die Identität des Gesetzes, das sie in ihrer Wirkung befolgen; z. B. Magnetismus und Electricität befolgen dasselbe Gesetz der Anziehung, und die Prüfung hat wirklich gezeigt, daß auch die Fluidums, welche sie bewirken, in beiden dieselben sind. III. Die magnetischen Anziehungen haben das mit der Schwerkraft gemein, daß sie bis an den Mittelpunkt der

Erdfugel einwirken, und von der Zurückwirkung dieses Mittelpunkts auf allen Höhen ihrer Atmosphäre wieder getroffen werden; die Anziehungen und Zurückstößungen der Electricität, ob sie gleich dasselbe Gesetz befolgen, und sich demselben zu Folge ins Unendliche mit der resultirenden Verminderung verbreiten sollen, verschwinden schon in einem kleinen Abstände; und die Anziehungen der Säuren und Basen, welche nicht minder auf der Gegenwirkung der Electricitäten ruhen, sind gar nur in der wirklichen Berührung wirksam: dieser Unterschied der Wirkung zweier Principien, die in jedem der gegebenen Fälle eben dieselben sind, kann nur im ersten Falle von dem rein geistigen Zustande, den sie im Magnetismus haben, von dem dünnen materiellen Kleide, das sie in der Electricität und der ganzen materiellen Masse, welche das Band in den Säuren und Basen aufzunehmen erlaubt, abhängen: das Uebereintreffen des weiten Wirkungskreises des ersten Falles mit dem der Schwere läßt auf die Gleichheit des Zustandes der wirkenden Ursache d. h. auf das schließen, daß alle Atomen auf einander als Magnete wirken. IV. Die Neigung der Magnetnadel ist die Folge einer wirklich vermehrten Schwere der einen Hälfte derselben, die dem Eisen durch die Magnetisirung beigebracht worden ist, denn sie wird durch die künstliche Vermehrung des Gewichtes der anderen Hälfte vollkommen aufgewogen, hat auch die wechselseitige Wirkung auf ihrer Hälfte der Erdfugel mehrere Eisenfeilspäne anzuziehen, und wenn man eine Eisenstange von ungleicher Dicke durch die bloße Richtung magnetisch macht, so fällt der Nullpunkt des Magnetismus nicht auf den Mittelpunkt der Stange, sondern auf ihren Schwerpunkt. Daß nun aus der Schwerkraft alle Polarität wegfällt, ist eine Folge der Untheilbarkeit der Atomen, welche die Vertheilung der magnetischen Ladung in entfernte Punkte ausschließt. Es bleiben also zwischen dem Magnetismus und der Schwerkraft nur zwei Unterschiede

Abriß, deren erster wäre, daß die Schwerkraft keinen Bezug auf die Qualität der Atomen habe, und der zweite, daß sie keiner Zu- oder Abnahme fähig ist, außer durch den Zuwachs eines künstlichen Magnetismus; diese beiden Unterschiede würden uns auf eine sich immer gleich bleibende magnetische Ladung aller Atomen zurückführen, die sich aber mit dem Mangel der Principien, aus welchen das Wirksame der Ladung besteht, an einen Körper, und ihrem Ueberflusse an dem andern, worauf die Thätigkeit der ganzen Natur so offenbar beruht, wenigstens für den gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse noch so sehr kreuzet, daß wir zwischen der Annahme einer äusseren Ursache der Schwere und ihrer Anerkennung für eine unzertrennliche Eigenschaft der Materie in der Mitte stehen bleiben müssen, ohne darüber entscheiden zu können.

Vom §. 544 — 547. giebt der Verf. von den Versuchen und scharfsinnigen Berechnungen Coulomb's Nachricht, durch welche das von Hawsbee (Phil. Trans. N. 335.), Taylor (eb. N. 368.) und Musschenbroeck (de Magnete) verfehlte Gesetz der magnetischen Anziehungen und Abstosungen mit Genauigkeit bestimmt wird.

In den §§. 548 — 557. will der V. diese Bestimmung auf die Erklärung der Anziehung, welche zwischen dem Magnete und dem Eisen Statt hat, anwenden: es kommt aber nicht Mehreres zur Anwendung, als die von allen Partheien anerkannte Thatsache der Verminderung der Anziehung mit der Entfernung, woraus er §. 551. aus der Electricitätslehre wiederum seinen bereits widerlegten Lieblingsatz der Zerlegung der neutralisirten Fluidums durch eines derselben, welches frei ist, hervornimmt; allein

Es ist es schlechterdings falsch, daß, was man gewöhnlich für einen Grundsatz annimmt, unmagnetisirtes Eisen eine Magnetnadel gegen sich in Bewegung setze. Du Faybraute (Mém. de l'Acad. 1728.) an die Enden eines Eisensstabes, der wenigstens zwei Schuh lang und nicht über einen

Finger dick seyn muß, die Magnethadel an: wenn seine Richtung vollkommen horizontal war, so erfolgte nicht die geringste Anziehung oder Abstoßung; daß sie in anderer Richtung erfolgt, hat bekanntlich seinen Grund darin, daß das Eisenstäbchen in jeder andern Richtung ein nicht sehr verlängertes Eisenstück aber fast in jeder Richtung selbst magnetisch wird.

II. Die Annahme einer Neutralisation der beiden Fluidums, welche etwas anderes, als der bekannte Wärmestoff wäre, ist schon in der Kritik des 403ten §. für die nicht electricisirten Körper widerlegt; an die nicht magnetisirten Körper paßt diese Annahme noch weniger, da die beiden Principien, welche die Anziehungen und Abstoßungen des Magnets begründen, dem Eisen erst in der Magnetisirung ertheilt werden, wie uns (§§. 603. 604.) die Methoden ohne Magnete zu magnetisiren deutlich lehren werden; für ihre Aufnahme liegen in den Enden eines Eisenstabes Band für Acidität und Band für Basicität, welche durch den Lichtgehalt von einander getrennt sind; diese lassen die wirkenden Principien nie zu einer Verbindung gelangen, sondern halten sie so fest, daß sie zwar das entgegengesetzte eines andern Magnets anziehen, aber bei der Wiedertrennung unvermindert an ihren Stellen zurückbleiben, anstatt daß sie sich aus einer Leidner Flasche bei gegebener Leitung augenblicklich in Wärmestoff verbinden. Gesezt aber auch, daß eine solche Neutralisation angenommen werden könnte, so könnte sie nur entweder durch eine kleinere Entfernung des zersetzenden, oder eine größere Stärke desselben zersetzt werden; nun aber ist doch gewiß der Abstand der wirklich verbundenen beiden Fluidums kleiner, als eines derselben zu dem im genäherten Pole eines Magnets enthaltenen, welcher doch einen kleinen Grad der Magnetisirung auf einige Zolle ertheilt: Dieses müßte das Fluidum nun durch seine mehrere Stärke leisten; allein es ist von einer andern derselben Natur und Beschaffenheit mit dem. welchem es

sein ungleichnamiges Fluidum rauben soll. Die Neutralisation der beiden Fluidums, der größere Abstand der verbundenen als des von außen einwirkenden, und die mehrere Anziehung des letzteren zu einem der Verbindung als der verbundenen unter sich, sind also eine Reihe falscher Grundsätze, welche die Hallsche Hypothese für ihre Erklärungen zu Hülfe nehmen muß.

III. Wenn ein Magnet ein Eisen nach §. 553. nicht zu ziehen vermag, außer wenn es auf einer anderen großen Eisenmasse liegt, so ist dieses der Uffal'schen Hypothese leicht dadurch zu erklären, daß das nicht gezogene Eisen die zur Reaction bedingten Principien der größeren Eisenmasse, und mittelst ihrer Leitung selbst ihren Umgebungen abborgte. Die Erklärung des Verf. durch die Annahme, daß die große Eisenmasse zum Magneten würde, wäre vielmehr ein Grund, das kleinere inzwischen liegende Eisenstück dem Magnete zu entziehen, weil es zwischen zwei Magnete käme, und nothwendig dem größeren folgen würde.

IV. Im umgekehrten Falle, der §. 555. vorkommt, wird das weiche Eisen, welches von einem Magnete getragen wurde, von zweien nicht getragen; auch hier hilft die Annahme des Verf., daß das Eisen zum Magnete werde, wenig aus, denn der Magnetismus des weichen Eisens ist so wandelbar, daß es eben so gut an dem andern Pole, wie an dem ersten hängen bleibt. Der Grund des Abfallens ist der geschlossene Kreis, welcher von zwei gleichstarken Magneten, die sich mit ihren ungleichnamigen Polen berühren, nicht die mindeste Wirkung an einen dritten Körper gelangen läßt: wir hatten den gleichen Fall schon an Volta's Strohhalmelectrometer, an welches die beiden Platten wegen des zwischen liegenden Isolators, wie zwei Magnete, die entgegengesetzten Ladungen annehmen, (nur sind sie in den Magneten doppelt entgegengesetzt): diese beschäftigen sich so ausschließlich mit einander, daß nicht die geringste Wirkung an die Strohhalm gelangt, bis die

Matten getrennt sind. Hat die Hylische Hypothese keine andere Zuflucht, als zur abstoßenden Kraft des zweiten Magnets, der auf den eisentragenden mit seinen ungleichnamigen Polen gelegt wurde, so ist ihr die Erklärung so gut als un erreichbar.

V. Unter den Richtungen, welche mehrere Eisenstückchen gegen einen Magnet annehmen, ist vorzüglich jene merkwürdig, welche der Verf. §. 559. beschreibt: ein Paar zarter voll Eisenspäne werden auf ein Bret gelegt, unter das Bret den Spänen gerade gegenüber wird ein Magnet gehalten, welcher den Spänen den Magnetismus ertheilen soll. Im Augenblicke, als man das Bret rüttelt, fahren alle Späne aus einander, lassen in der Mitte einen leeren Raum, und legen sich in einen Zirkel um die Stelle herum, welche unten der Magnet einnimmt. Ohne mich anzumassen die tief sinnige Analyse dieser Erscheinung, welche der Verf. schon von §. 557. einleitet, durchzusehen, glaube ich, daß ich die Erscheinung besser in der Synthese erklären lasse: sind die Späne durch die Annäherung des Magnets magnetisirt worden, und ist ein Magnet ein Equivalent eines Mattenpaares, um eine Säule bilden zu helfen, eine Säule aber erreicht das Ende der Tendenz ihrer Elemente durch ihre Schließung in einen Zirkel, durch die ihre Wirkungen an sich selbst reflectirt werden, so ist es leicht begreiflich, warum sich die Späne, welche durch das Rütteln freischwebend gemacht worden, um den Magnet, der sie beiseitete und zu begeistern fortfähret, in einen zusammenhängenden Kreis lagern, anstatt aus einem Kreise, der Anziehung des Magnets zu Folge, sich über dem Magnet in einen Haufen zu begeben.

Für die Vertheilung der beiden Fluidums im Innern eines langen magnetisirten Drahtes, welche der Verf. von §. 560 — 563. erklären will, soll man sich den Draht als eine Reihe kleiner Magneten vorstellen, die mit ihren ungleichnamigen Polen in Berührung sind, und nur an den

beiden Enden einen isolirten Pol haben: dadurch wird nun wohl die Thatsache, daß alle Stücke, in welche dieser Draht zerschnitten worden, eben so viele Magnete seien, begreiflich; allein diese Reihe kleiner Magnete ist nicht Thatsache, denn an einem langen Drahte findet man durch die ganze Länge abwechselnde Pole, die man *puncta consequentia* nennt; und doch verfehlen es die Stücke, selbst wenn sie an einem solchen Punkte getheilt sind, nie, vollständige Magneten zu seyn, was mit dieser Voraussetzung unvereinbar ist. Da die ganze Substanz des Magneten leitend ist, und die alles durchdringenden magnetischen Fluidums nicht einmahl der Leitung bedürfen, so sieht der Verf. wohl die Schwierigkeit der Erklärung ein, wie sich die entgegengesetzten Fluidums, welche sich anziehen, an den Enden isolirt erhalten; es muß also die Annahme einer unendlichen Distanz zur Aushülfe dienen, wobei aber vergessen wird, daß an den kleinsten Stücken, in welche dieser Draht zerschnitten wird, die Distanz der Enden wohl nicht unendlich sey, die an den Enden derselben haftenden Fluidums aber doch isolirt bleiben: wie gesucht diese Erklärung, welche die Hylische Hypothese nothwendig macht, sey, wie natürlich hingegen die der Ufialischen durch Band und Licht ausfalle, ist offenbar.

Für die Erklärung der Mittheilung des Magnetismus wird wiederum die aus der bloßen Ansicht der beiden Fluidums nach der Kritik des §. 551. unerweisliche Zersetzung der Neutralisation zu Grunde gelegt: der Verf. nimmt §. 565. und 566. am ersten die *puncta consequentia* vor: für ihre Erklärung nimmt er im Eisen eine *coërcitive* Kraft an, die das leisten muß, was in der Erscheinung gegeben ist: ich gebe es dem verdienstvollen B. nicht zu fühlen, daß diese eine Erklärung von der Art sey, wie die *vis dormitiva Opii*, denn sie ist eine nothwendige Annahme in der Hypothese, die er durchzuführen hatte, und lehrt nur, daß ihr eine andere Hypothese, die ein Princip (das Band), wel-

es schon auf ihrer Durchführung durch die ganze übrige Natur ruht, und diese Wirkung zu leisten geeignet ist, Gebote hat, vorgezogen werden müsse: dieses Band wird durch den gegebenen Lichtgehalt in einem langen Drahteicht bis an seine Enden zurückgestoßen, wenn es in der Textur des Eisens Ungleichheiten, die vielleicht um etwas eniger lichtvoll sind, antrifft, sondern heftet sich an diese; daher man für eine Magnetnadel, welche eine beträchtliche Länge haben soll, den in seiner Textur gleichartigsten Stahl wählen muß (Musschenbroek de Magnete, p. 250.), um die puncta consequentia zu vermeiden; eine der Natur selbst eigene Kraft, wie die coërcitive wäre, ist von jeder Substanz nicht unterschieden, und erkennt keine Ansammlungen an besondere Orte.

Für die Mittheilung des Magnetismus, die von 564—575. angegeben wird, und durch eine Art Reibung geschieht, müßte die bloße Berührung die gleichen Dienste thun, wenn des Verf. Grundsatz der Zerlegbarkeit der Neutralisation durch das freie Fluidum Grund hätte: diese Reibung, die dann stärker seyn muß, wenn man ohne einen Magnet magnetisiren will, geht aber auf eine Electricitäts-erregung nach des V. Kap. erster Frage der vorläufigen Grundsätze, und folglich auf das hinaus, was in der Kritik des §. 535. zur allgemeinen Bedingung der Magnetisierung gemacht wurde.

Bei der Magnetisirung einer Stahlstange durch einen Pol eines Magnets, welche der B. §. 570. angiebt, kommt es hauptsächlich auf die Stelle an, aus der man den Magnet von der Stahlstange abhebt: hat man den Pol von einem Ende bis zum andern geführt, so läßt er an diesem Ende entgegengesetzten zurück; hat man ihn aber schon in einer gewissen Entfernung von diesem Ende abgehoben, so hat man an dem unberührten Ende den gleichen Pol mit dem, der die Magnetisirung ertheilte; es kommt aber dabei nach Bruggmans darauf an, wie weit man den

Magnet gegen das andere Ende führt: führt man ihn zu weit nach dem Ende hin, so hat man an demselben keinen Magnetismus; bleibt man zu sehr zurück, so hat man am andern Ende, von welchem das Streichen ausgieng, keinen; hebt man aber den Magnet in der Mitte zwischen beiden Punkten ab, so entspricht nach van Swinden der stärkste Grad der Magnetisirung. Diese Wirkungen haben wirklich viel Aehnliches mit einer Anziehung des einen und Fortstößung des andern Principis aus einer gegebenen Neutralisation derselben; allein weder der Nutzen des wiederholten Streichens und der dabei Statt habenden Friction, noch die Rückkehr des entgegengesetzten Principis an jene Stelle, aus welcher die Bewegung begann, erhält aus dieser Hypothese eine Erklärung: für sie müßte eine einzige anhaltende Berührung eines Endes des Stahlstabes mit einem der Pole des Magnets die ganze Magnetisirung viel besser bewirken, was jedoch die Erfahrung nicht bestätigt: des Verf. Annahme erklärt also die Magnetisirung nicht, und muß der vorher aufgestellten Ansicht, welche aus der Ufialischen Hypothese fließt, weichen.

Am Ende des angeführten §. handelt der V. von der Wiederholung des Streichens: zugegeben, daß eine minder vortheilhafte Methode den Magnetismus auf keinen hohen Grad bringen kann, so bringen ihn gewiß bessere Methoden bei Anwendung starker freigebiger Magneten und oft wiederholten Streichens, besonders wenn man den Stahlstab nach der ersten Magnetisirung einige Wochen liegen läßt, und dann eine zweite ertheilt, auf einen außerordentlich hohen Grad, in welchem er das Zehnfache seines eigenen Gewichtes trägt, wenn der Stahl wahrer Stahl ist, von dem an seinem Orte viel den herrschenden Meinungen Widriges nachzutragen seyn wird: hierbei zeigt sich aber der galvanische Zustand des Magnets deutlicher, als unter allen übrigen Umständen: wir gaben in den vorläufigen Grundsätzen (III. Kap. V.) zum Unterschiede des Gal-

Galvanismus von der Electricität eine Eigenschaft des ersteren an, mit welcher er dieselbe Electricität, mit der er bereits geladen ist, noch ferner anzieht, weil sein Hauptagens (das Band) sich mit mehrerer zu beladen strebt, als es bereits schon enthält: dieses dauert aber nicht länger, als bis dieses Streben befriediget ist: mit diesem Grade der Beladung legt sich alles Streben; wendet man nun aber die Mittel zur ferneren Beladung mit der gleichen Electricität ferner an, so nimmt sie zwar das Band noch ferner auf, zieht sie aber mit Leichtigkeit an alle sie berührende Körper wieder zurück, und stößt die mit der gleichen Electricität geladenen ab, wodurch die im Anfange sich zeigende Anziehung nach einem der Fluidums sich in eine Ertheilung desselben Fluidums oder Abstoßung der mit dem gleichen Fluidum geladenen schwebenden Körperchen verwandelt. Diese Eigenschaft des Galvanismus findet man ganz im Magnetismus zahlreicher Stahlstäbe, wenn man ihre Magnetisiren lange fortsetzt, und sie inzwischen von Zeit zu Zeit in eine Säule vermittelt dazwischen angebrachten Wassers zusammenstellt, um sie in der verstärkten Wirkung, welche ihnen die Verbindung giebt, auf das Electrometer wirken zu lassen. Ich nehme hier Gelegenheit, eine Stelle, die schon abgedruckt ist (im IV. Kap. der vorläufigen Grundsätze den vierten Vergleichungspunkt) zu verbessern. Der Leser beliebe an den Anfang dieser Stelle: setzt man die Magnetisirung des Eisens durch andere Magnete lange fort, so — mit Weglassung des darauf Folgende das Nachstehende anzuknüpfen: werden die Bänder, welche schon im Eisen lagen, mit den beiden Principien der Electricität befriediget, und fernerhin mit Ueberflusse desselben überhäuft. Erinnert man sich dessen, was im fünften Unterschiede des vorherg. Kapitels erwiesen worden ist, so begreift man leicht, daß die Säule, welche aus Magneten gebaut worden ist,

vor ihrer Befriedigung die gleichen Principien anziehen mußte, welche sie schon (nicht bis zur Befriedigung der Bande) erhielt, nämlich der nach Norden gekehrte das säuernde (Oxygen erzeugende Gasfluidum, negative Electricität), und der nach Süden gekehrte das basirende (Hydrogen erzeugende Gasfluidum, positive Electricität), während die angrenzenden Wasserschichten wieder die ganz entgegengesetzten erhalten. Nähern sich die Bande durch fortgesetztes Magnetisiren ihrer Befriedigung, so muß diese Anziehung immer abnehmen und im wirklichen Befriedigungspunkte Null werden. Ueberhäuft man endlich die Bande durch noch ferner fortgesetztes Magnetisiren mit denselben Principien, so muß jedes das gleichmige abstoßen, und diese Abstoßung fortwachsen. Ritter, der dieses alles am angeführten Orte am ersten bemerkte, aber den Magnetismus, und das, was an ihm Electricisches ist, als zwei Dinge nimmt, bestimmte das letztere durch geladene Hollundermagnetskugeln: im Anfange des Magnetisirens oder im unbefriedigten Zustande der Bande wurde von den nach Norden gekehrten Polen das mit dem säuernden Principe geladene angezogen, bei Fortsetzung des Magnetisirens nicht ferner angezogen, und endlich abgestoßen: er schloß daraus, daß sich die Electricitäten verwechselt haben.

Ich wurde verleitet, a. a. O. diese Verwechslung zu erkennen, die, wenn sie behauptet werden könnte, nach der Erklärung, die ich in jener zurückgenommene Stelle gab, möglich wäre.

Im §. 576. will der B. die Wirkung der Armirung der Magnete erklären; allein durch die Annahme, daß die Neutralisation der beiden Fluidums, welche im weichen Eisen der Schenkeln liege, zersetzt werde und allein wirke, würde die Wirksamkeit des Magnets nur geschwächt werden, da weiches Eisen weniger Band enthält, und sein Magnetismus daher nie so hoch wachsen kann, wie im Stahl. Die Schenkeln der Armatur sind also weit mehr als Leiter, welche den Vortheil mit sich bringen, daß die aus den sehr stumpfen Enden des natürlichen Magnets gegen alle Gegenden zerstreute und eben dadurch sehr geschwächte Ladung des Magnets in die Enge bringen, wo das weiche Eisen, das sie gern aufnimmt, mehr geeignet ist. Was der B. von der besten Dicke der Schenkeln folgen läßt, ist daher nur eine Folgerung aus der zum Grunde gelegten Hypothese: die beste Form der Schenkeln ist ein Viereck, welches die ganze Seite des Parallelepiped, voran der Magnet seinen Pol hat, deckt, aber unten in eine Kegelform sich endet, an dessen Spitze die Wirkung des Pols verengt ist.

Vom §. 577. fängt der B. an einige Beobachtungen zusammenzustellen, aus denen er §. 588. den Schluß zieht, daß die Erdkugel ein wahrer Magnet wäre; allein diesem Satze fehlt noch viel an der Evidenz: wäre sie ein wahrer Magnet, so würde die Ladung im Innern der Erde Null, und nur in den Polen sehr auffallend seyn; nun sind aber die Pole der Erdkugel nicht im geringsten vermögend einen schwimmenden Magneten gegen sich in Bewegung zu versetzen, was doch der schwächste Magnet vermag; ein senkrechter Faden, an dem Eisen hängt, verändert dadurch, daß dieses magnetisirt wird, seine Richtung nicht im geringsten nach den Polen der Erdkugel; selbst die Richtung der Pole einer Magnetnadel nach den Polen der Erdkugel wird durch den schwächsten Magnet aufgehoben. Das genaue Zusammenfallen der Richtungslinien zweier Magnete

hat mit dem Meridian des Ortes nur bisweilen zufällig Statt, denn die Abweichungen sind häufiger und haben eigene Richtungspunkte in der Erde, welche der B. S. 584. angiebt, und noch zahlreichere in der Atmosphäre, welche selbst stündliche oder den Meteoron entsprechende Abweichungen mit sich bringen; auch ist die Neigung der Nadel eine wirkliche Abweichung von den Polen nach dem Mittelpunkte der Erdkugel. Eine Eisenstange wird durch die bloße Aufstellung in einer senkrechten Richtung plötzlich magnetisch, aber dieser Magnetismus verschwindet eben so plötzlich in der horizontalen, wenn sie auch nach den Polen gerichtet wäre. Diese Thatsachen lassen sich zwar besser aus der Annahme eines magnetischen Kernes der Erdkugel erklären, aber auch nicht alle, daher sollen eine Bewegung dieses Kerns annahm, was aber die ganze Voraussetzung nur verdächtig macht. Nach Coulomb ist die Erdkugel ein Aggregat solcher Körper, die mehr oder weniger von einem starken Magnete anziehbar und folglich selbst magnetisierbar sind; viele derselben sind wirkliche Magnete; vielleicht vereinigen nur die stärkeren dieser Magnete, welche in der Erdkugel (die Atmosphäre mit ihren Meteoron mit einbegriffen) zerstreut liegen, nach der Weise der allgemeinen Anziehung ihre Anziehung an gewisse Centralpunkte, die dann nach der Stärke ihres Aggregats und ihrem verschiedenen Abstände ungleich auf eine Magnetnadel wirken. Daß die senkrechte Richtung dem weichen Eisen die plötzliche Magnetisirung ertheilt, könnte wohl, da zu dieser Wirkung nicht mehr als der Beitritt der electrischen Principien bedingt ist, bei der mehreren Stärke der Bande im weichen Eisen aus dem größeren Lichtgehalte der allgemeinen Atmosphäre und dem kleineren des starren Theiles der Erdkugel ihren Grund haben: lichtscheue Personen unterscheiden die Gegenstände in der größten Finsterniß; wir werden an seinem Orte erweisen, daß das Oxygen der aufgelöseten Salze bei Ausschließung der Atmosphäre in der Fin-

Zinferniss der Keller gar nicht bestehn, sondern zerlegt oder in Hydrogen umgewandelt werde, weil sein Daseyn auf dem Lichtgehalte der Atmosphäre, der aber dem Innern der Erde oder undurchscheinenden vollen Gefäßen mangelt, beruht. Nun ist es aber aus andern Thatsachen bereits mehr als wahrscheinlich, daß das Licht das Band für Acidität mehr zurückstoße als das Band für Basicität; daß nun eine senkrecht aufgestellte Eisenstange durch die stärkere Einwirkung des Lichtes von oben dahin gestimmt werde, an seinem untern Ende Säureprincip anzusammeln, und durch dasselbe den nach Süd gefehrten Pol anzuziehen, scheint aus jener bloßen Annahme ganz genügend hervorzugehen.

Im §. 599. giebt der V. zwar einen Grund an, aus welchem ein in der nördlichen Hälfte der Erdkugel freischwebender Magnet nicht dem Nordpole zuschwimme: die Actionscentra der Erdkugel lägen in einer fast unendlich großen Entfernung von dem schwebenden Magnete. Allein für rein geistige Substanzen, dergleichen die wirkenden Principien im Magnete sind, giebt es keine Entfernungen; nur weil sie immer mit dem Stoffe zusammentreffen, scheinen sie eine Lokalität zu erhalten, die aber nicht durch die geistige Substanz, sondern durch die Stoffe bestimmt wird. Dieser Punkt der Ussalischen Hypothese ist eine Aufgabe für die sublimste Speculation, in die ich mich aber nicht wage, sondern sie Genieen, die dazu aufgelegt sind, überlasse; so viel scheint gewiß zu seyn, daß ihre Wirkungen durch die Entfernungen nur vermindert, aber nicht begrenzt werden; schwimmt also ein Magnet dem nächsten Pole der Erdkugel nicht zu, so strebt er auch nicht nach ihm, sondern nur nach dem Centralpunkte der großen Magnetmassen, die größtentheils dem Mittelpunkte der Erdkugel nahe zu liegen scheinen.

Im §. 600. will der V. behaupten, daß die senkrechte Richtung der Eisenstange nicht die günstigste für die Auf-

nahme des Magnetismus sey, sondern jene, welche die magnetisirte Eisenstange von selbst annimmt: diese aber will er §. 597. erst durch eine trigonometrische Rechnung bestimmen; wenn wir auch die magnetische Achse der Erdkugel, die da zu Grunde gelegt wird, auf ihrem Werthe beruhen lassen, so wird doch gewiß, um die Richtung sehr schräg ausfallen zu machen, der Punkt o tief unter der Oberfläche der Erde angenommen, wo das Resultat nie durch die Erfahrung geprüft werden kann. Zweitens bestimmt er die Richtung, welche die magnetisirte Eisenstange von selbst anzunehmen strebt, §. 601. aus der Erfahrung, indem er eine Nadel an einer horizontalen Achse ins Gleichgewicht bringt und dann magnetisirt: sie soll sich in Paris um ungefähr zwei und siebenzig Grade gegen den Horizont neigen; aber auch diese Neigung ist nicht die wahre Tendenz der Nadel, sondern nur die Diagonale zwischen zwei Richtungen: einer höhern, nach welcher sie durch das Gleichgewicht geführt wird, abgerechnet die Anziehung des Südpols auf das andere Ende der Nadel, welche aber wegen der Entfernung viel kleiner ist, und gegen Norden immer mehr abnimmt; und der viel tieferen wahren Tendenz der Nadel, die sich überall gleich und wahrscheinlich senkrecht ist. Die wahre Tendenz der Nadel wird auch durch die Richtung nach den Polen stark vermindert, denn, wenn sie auf Zapfen ruhend aus dem magnetischen Meridiane gebracht wird, so nähert sie sich, nach Brande und Höschel, immer mehr der senkrechten, je mehr das durch die Richtung nach den Polen Null wird. Endlich ist es nur die genaue horizontale Richtung, in der die Eisenstange wieder allen Magnetismus verliert, also auch nur die genaue senkrechte, in der sie den größten annimmt.

In den §§. 603. 604. giebt der W. die Methoden an, ohne Magnet zu magnetisiren: sie bestehen in der directen Durchföhrung des electrischen Schläges durch einen Stahl- draht, oder allen übrigen Mitteln, welche die beiden

trischen Principien liefern oder sammeln: Erhitzung, Len, Bohren, Schlagen, Beugen. Wenn der Magnetismus auf die Wirkung des Bandes, des Lichtes und der den electricischen Principien beruht, die genannten Metalle aber dem Eisen die letztern beiden ertheilen, so ist offenbar, daß der Stahl die zur Magnetisirung bedingte Bande schon vor aller Magnetisirung enthalten habe: machen seine Anlage oder Empfänglichkeit für den Magnetismus aus. Daß sie das Eisen, Nickel und das Kobalt vorzüglich besitzen, mag zum Theile wohl daher kommen, daß diese Metalle in der Reihe der übrigen nach der Ordhabilität fast in der Mitte stehen, und daher in einer Rolle sowohl die Rolle des mehr ordhabileren, als die des weniger ordhabeln übernehmen können, wozu aber das zeitliche Daseyn sowohl des Bandes für Acidität, als für Basicität offenbar bedingt ist. Mit dem Lichte sind die Metalle schon gesättiget, denn sie gingen längst aus dem dunkelfarbigen Zustande, in dem sie noch mehreres Licht verschlingen, in den glänzenden, in dem sie das Licht zurückwerfen, über: das weiße Silber- oder Magnesiumoxid geht anfangs in den schwarzen, und zuletzt in den glänzenden Zustand über, wobei ihre galvanische Excitabilität immer zunimmt, obgleich ihre Mischungsänderung, die sie darunter erleiden, die ganz entgegengesetzte ist. Mit der Magnetisirung muß jedoch dem Metalle neues Licht ertheilt werden: die Electricitäten bringen das Licht sowohl auf dem Wege der Mittheilung als durch Ansammlung schon mit sich, und magnetisiren deswegen den Stahl unabhängig von einer senkrechten Richtung: ein Kanonenbohrer wird in jeder Richtung, die er im Bohren hatte, magnetisch, wenn er nur seine Kraft durch die Induction im Zurückziehen nicht wieder verliert; eben so ein Stahlendraht, durch den eine starke Batterie entladen worden ist. Die Pole werden durch die Ordnung, welche die Induction nimmt, oder durch die Principien, welche auf

die Enden fallen, bestimmt; aber der Wärmestoff ist bis zum dreihundertsten Grade der Fahrenheit'schen Skale eine beinah reine Verbindung der electricischen Principien ohne sonderlichem Lichtgehalte: er kann daher nicht magnetisiren, wenn ihm nicht die senkrechte Richtung der Stahlstange, welche schon für sich die Bande in ihre Enden versetzt, zu Hülfe kommt. Was kann nun aber an einem schon mit Lichte gesättigten Körper ein neues Licht leisten? Diese Frage ist durch den Erweis beantwortet, daß nicht allen Strahlen, aus welchen das weiße Licht besteht, die gleiche Kraft zukomme, die Bande zurückzustoßen, sondern nur denen, welche das eine Extremum des farbigen Spectrums ausmachen: nur diese können für die Magnetisirung wirksam seyn. Knight, welcher durch die Kunst Magnete mit einer solchen Stärke erzeugte, daß sie sich mit ihren gleichnamigen Polen gegen einander gekehrt auf dem Tische liegend selbst umkehrten, um mit ihren ungleichnamigen in Verbindung zu treten, bediente sich vorzüglich keiner Stahlstangen, sondern schwarzer Stahlgopydstrangen, die zufolge ihrer Farbe noch mehreres Licht aufnehmen konnten, um ihnen vermuthlich das eigene leichter ertheilen zu können, welches zur Magnetisirung bedingt ist. Will man sich den Einfluß dieser Bedingungen der Magnetisirung noch anschaulicher machen, so darf man nur die electricische Batterie durch den schon magnetisirten Stahldraht in umgekehrter Richtung entladen, die Friction in umgekehrter Ordnung oder den Wärmestoff in die senkrecht, aber mit verkehrten Enden aufgestellte, magnetisirte Stahlstange anbringen, so wird erstens aller Magnetismus erlöschen, bei fortgesetzter Operation wieder erwachen, die Principien aber, welche die Art der Polarität bestimmen, werden alsdann an den entgegengesetzten Enden ihren Sitz nehmen.

Hätte man die Magnetisirungsmethoden ohne Magnet, anstatt ihnen als Anhängsel der Abhandlung den hintersten Platz einzuräumen, vorn zur Grundlage der ganzen

Lehre aufgestellt, und alle Erscheinungen gehdrig gewürdiget, so wäre es unmöglich gewesen, durch sie nicht in die Usualische Hypothese gezogen zu werden; nun aber, nachdem der W. der Hylischen Hypothese von nicht mehreren, als zwei wirksamen Fluidums längst gehuldigt hatte, bleiben ihm nichts als die unstatthaftesten Zufluchten, welche diese Hypothese zugiebt, übrig: die Theile des Eisens sollen durch jene magnetisirenden Ursachen etwas verschoben werden; dadurch soll ferner die coercitive Kraft geschwächt werden, worauf die beiden Fluidums sich von selbst in die beiden Enden begeben sollen. In dieser Erklärung ist aber die Annahme einer Verschiebung der Theile des Eisens wenigstens in dem Falle keine nothwendige Folge, wenn dem Eisen die electricischen Principien aus einer Leidner Flasche auf die einfachste Art ertheilt werden. Wollte man aber auch eine Verschiebung behaupten, so würde dadurch die coercitive Kraft nicht geschwächt werden, denn sie wird als eine Eigenschaft des Eisens angenommen; als solche aber kann sie nur durch eine Mischungsveränderung im Eisen, keineswegs aber durch eine bloße mechanische Abänderung seiner Textur verrückt werden. Für ihre bloße Verbindung bedarfen Principien, die sich anziehen, und sogar nach Neutralisation streben sollen, keiner fremden coercitiven Kraft; daß sie sich aber von einander in die Pole entfernen, müßte vielmehr durch eine der coercitiven Kraft entgegengesetzte bewirkt werden, welche ihre Anziehung aufhob; und dennoch würden beide Kräfte nicht hinreichen zu erklären, warum beide Principien gegen das ungleichnamige in einem anderen Magnete streben, gegen sich einander aber gleichgültig bleiben. Die Hylische Hypothese benimmt sich an diesen entgegengesetzten Wirkungen sehr bequem: sie läßt sie alle aus einer Kraft fließen; hat auch ein Körper hunderterlei Wirkungen, so setzen sie diese über ihre Erklärung in gar keine Verlegenheit, denn man giebt dem Körper nur eine Kraft, sie alle hervorzubringen. Allein dieses

Benahmen heißt vielmehr die Knoten durchhauen, als sie auflösen, und hat auf den ehrwürdigen Rahmen der Philosophie gar keinen Anspruch. Ganz anders bestimmt sich die Urialische Hypothese: sie nimmt anfangs der Ursachen so viele an, als sie Wirkungen bemerkt, und stellt sie unter dem unbestimmten Werthe eines x . y . z . auf; ob sie sich mit der Zeit als bloße Kräfte der Stoffe, oder als unabhängige Substanzen auszeichnen werden, ist ihr gleichgültig; findet sich aber, daß sie von einem Stoffe an den andern übertragbar sind, so ist ihre Existenz vom Stoffe unabhängig, sie sind eigene Substanzen. Nun dringt die Urialische Hypothese auf die Entdeckung ihrer Eigenschaften: fließen diese an mehreren x . y . z . zusammen, so wird ihre Anzahl sehr vermindert: wir sind sieben Arten derselben hinlänglich, die ganze Natur zu erklären. Nunmehr bleibt nur noch ihre Eintheilung übrig: in Stoffe, welche sich mit Aufwande der Zeit bewegen, und andere Stoffe nicht durchdringen, und in geistige Substanzen, die keine dieser Eigenschaften haben. Nach einer flüchtigen Ansicht scheint der Stoffe eine große Anzahl zu seyn, nimmt man ihnen aber den Unterschied, den sie aus den anklebenden geistigen Substanzen erhielten, und es bleibt ferner keiner übrig, so ist nur ein Stoff in der Natur.

II.

H e b e r

Die Wirkungen des Arseniks auf verschiedene Organismen

und über

einige Zeichen damit geschehener Vergiftung;

von

Dr. Georg Friedrich Jäger.

Im Auszuge übersetzt *) von Dr. Sigwart.

L K a p i t e l.

Von den Wirkungen des Arseniks auf verschiedene Organismen.

Der H. Vf. hat aus allen künstlichen Klassen und aus den meisten natürlichen Ordnungen organischer Körper einige in ihren Verhältnissen gegen den Arsenik untersucht: 1) Pflanzen: Kryptogamisten; als Konserven, Pilze, Flechten, Laubmoose; Phänogamisten, unter andern *Lilium candidum*, *Campanula rapunculoides*, *C. persicifolia*,

*) *Dissertatio inauguralis de effectibus arsenici in varios organismos nec non de indiciis quibusdam veneficii ab arsenico illati. Quam praeside C. F. Kielmoyer etc. publice defendit, Jan. 1808, auctor Georg. Fried. Jaeger, Stuttgardianus. Tubingae. 78 S. in 8.*

Antirrhinum purpureum, Geranium inquinans, Sedum Telephium, Euphorbia Cyparissias, Ficus, Erica, Pinus u. Mimosa pudica; die Saamen von Cucurbita Pepo, Lepidium sativum, Anethum graveolens, Vicia sativa, Phaseolus vulgaris. 2) Infusionsthierchen aus den Aufgüssen vegetabilischer und thierischer Theile. 3) Insekten, Phalangium, Aranea, Clerus, Musca sowohl die Larve als das vollkommne Insekt. 4) Krustaceen, Monoculus pulex, Oniscus asellus u. Cancer astacus. 5) Würmer, Lumbricus terrestris u. Hirudo medicinalis. 6) Mollusken, Limax u. Helix. 7) Fische, Salmo Lavaretus, Cobitis ba. batula. 8) Amphibien, Lacerta palustris u. L. agilis, Rana bombina u. Resculenta in den verschiedenen Zuständen ihrer Entwicklung, Anguis fragilis, Coluber natrix. 9) Vögel, fleisch- und kernfressende und jüngere und ältere von derselben Art, unter andern Motacilla phoeniceus, Columba, Ardea ciconia. 10) Säugthiere, fleisch- und grasfressende, auch wieder von derselben Art ältere und jüngere, namentlich aber Hunde, Katzen, Kaninchen; auch hatte der H. Vf. Gelegenheit, die Folgen und den Tod von der Arsenikvergiftung bei einem zweijährigen Mädchen zu beobachten, das über metallischen Arsenik (cobaltum officinarum) aufgegossenes Wasser getrunken hatte.

Noch hat er mit einigen Thieren und Pflanzen Versuche angestellt, wovon an seinem Ort die Rede seyn wird.

Zu diesen Versuchen bediente er sich gewöhnlich, außer in einigen dann angegebenen Fällen, einer durch Kochen bereiteten Auflösung des weißen Arsens in destillirtem Wasser, worin sich jener zu diesem wie 1:16 verhielt, und einer Auflösung der nach der Scheel'schen Methode bereiteten Arseniksäure in destillirtem Wasser im Verhältniß von 1:4; die Arseniksäure wirkte, in der mit Wasser verdünnten Auflösung, auf alle Organismen eben so, wie der weiße Arsenik, nur schneller und auffallender.

Alle genannte organische Körper wurden durch den Arsenik auf irgend einem Wege, auf dem er auf sie angewandt wurde, obgleich nicht bei allen auf dem nämlichen, immer aber, wenn er in ihre Saftmasse gebracht wurde, in ihren Lebensäußerungen gestört, und durch eine hinlängliche Menge desselben ohne Ausnahme getödtet. Gleichwohl entstanden in dem Aufguss eines Aloeblatts (mit einer Auflösung von $\frac{1}{2}$ Arsenik) eine weißlichte Konserve, an der Wandung des Glases die Anfangs zunahm und mehrere Monate fort dauerte; Schimmel in einem Aufguss von Fleisch; und fast in allen Aufgüssen organischer Theile mit einer Auflösung des weißen Arseniks (nicht der Arseniksäure) konservenartige Neze, doch nicht deutlich organisiert und vielmehr hefenähnlich.

Die Pflanzen verwelken und verdorren; mehrere erschienen wie mit heißem Wasser abgedrückt und rochen wie feuchtes Heu, andere welkten und verdorren ohne weiters.

Ehe dies geschieht, verändern sie ihre Farbe, sie verblichen oder werden schmutzig braun. Eine Blumenkrone der *Campanula persicifolia* wurde in der Auflösung des weißen Arseniks nicht wie andre blaue Blumen braun, sondern grün gefärbt: so wie der Weichensyrup von der Auflösung des weißen Arseniks und manche röthliche und bläuliche Aufgüsse von Blumen von der umgebenden atmosphärischen Luft.

Die Gerüche dauerten über den Tod der Theile hinaus, denen sie eigen waren, nur das *Lilium candidum* lieferte ein Beispiel, wo der Geruch der Blumenkronen zugleich mit dem Leben der Pflanze, deren Stengel in die Arsenikauflösung eingetaucht war, verlohren ging.

Die Keimung der Saamen (wie schon von Humboldt fand), die Entwicklung der Gemmen wird zerstört. Es war hinreichend, die Saamen ehe sie in die Erde gebracht wurden, eine Zeit lang in eine Auflösung einzutauchen, wovon eine Unze nicht einmal einen ganzen Gran

weißen Arsenik enthielt, um alle Keimungsfähigkeit zu zerstören, zwar fuhren die Knospen eines *Geranium inquinans* oberhalb eines Blatts, das ungefähr an der Mitte des Stengels saß und mehrere Tage lang in Arsenikauflösung gehalten wurde, in ihrer Entwicklung fort, während das Blatt und der untere Theil des Stengels abstarben; aber der Vf. erklärt dies dadurch, daß der Arsenik diese Theile getödtet, indem er den Gesetzen der Bewegung gemäß zuerst nach unten geführt worden und nun hätten sich, wie bei einem ringsum eingeschnittenen Stengel die Säfte und Lebenskraft in dem obern Theile, unfähig nach unten zu wandern, in der Entwicklung jener Gemmen verzehren müssen. Ebenso fuhren die Blumenknöpfchen einer *Mimosa pudica*, die in eine mit Arsenikauflösung begossene Erde versetzt wurde, fort sich zu entwickeln, während sich die Blattstiele senkten, und die Blätter ihre Reizbarkeit verlohren.

Dieser Verlust der Reizbarkeit der Blätter der *Mimosa pudica* trat früher ein, ehe sie ihrer grünen Farbe verlustig wurden. Bei einem abgeschnittenen Blatt der *Mimosa pudica*, das auf eine Auflösung des weißen Arseniks (28 Gran in 13 Unzen der Auflösung) gelegt wurde, ging die Reizbarkeit auch in kurzer Zeit verlohren, ob es gleich mit ausgestreckten Blättchen, wie in jenem Fall, noch mehrere Tage seine grüne Farbe behielt, während ein anderes Blatt der *Mimosa* auf destillirtem Wasser 30 Tage lang mit unversehrter Reizbarkeit ausdauerte.

Jüngere Pflanzen sterben früher, als ältere, ebenso die jüngern Blättchen an derselben Pflanze vor den ältern.

Pflanzen mit wässerigen Säften gingen zwei bis drei Mahl eher zu Grunde, als andere mit zähen oder harzigen Säften, wie *Pinus*, *Erica*, *Ficus*.

Die erzählten Wirkungen des Arseniks erfahren die Pflanzen; sey es, daß man die Erde, in der sie wachsen, mit der Arsenikauflösung begießt, oder die abgeschnittenen

engel in die Auflösung setzt, oder nur einen Theil des im Boden angewachsenen Pflanze, einen Zweig oder Blatt derselben darin versenkt. Im letztern Fall ist jedoch die Wirkung geringer; ein Aloeblatt litt von dem Gifte nichts, wenn nicht der damit zusammengebrachte Theil verwundet wurde.

Die Veränderungen in der Pflanze gehen nun im Allgemeinen von dem unmittelbar vergifteten Theil aus nach oben, und folgen den Nerven der Blätter und ihren Verzweigungen. (Vergl. das Beispiel mit dem *Geran. inquinans*.) Wenn aber die Menge des Gifts keine zureichende, die Arsenikauflösung sehr verdünnt, oder kurze Zeit gewandt wird, so bleibt die Beschädigung auf den unmittelbar vergifteten Theil eingeschränkt. Theile oder Pflanzentheile, die einmal sichtlich beschädigt sind, erholen sich nicht wieder; eine Conserve, die in der Arsenikauflösung verbleicht, erlangte in destillirtem Wasser ihre grüne Farbe nicht wieder.

Wenn eine Pflanze durch den Arsenik getödtet worden, geben alle, auch die äußersten Theile derselben, beim Verbrennen einen Knoblauch-Geruch von sich; nur bei dieser *Mimosa* war das nicht der Fall, bloß die unteren Theile geben diesen Geruch von sich, die oberen aber durchaus nicht.

Aus dem Bisherigen folgert der Verf.:

Daß der Arsenik für die Pflanzen in jeder Entwicklungsperiode ein allgemeines und ziemlich schnell wirkendes Gift sey, etwa mit Ausnahme einiger von den einfachsten Formen des Pflanzenreichs;

Daß der Tod herbeigeführt werde durch langsame Reception und Vertheilung des Gifts mittelst der Gefäße und des Zellgewebes, so daß die Theile nach einander absterben, wie die Theilchen des Gifts zu ihnen gelangt sind;

Daß die Veränderungen in den vergifteten Pflanzen eines Theils Folgen sind von der chemischen Wirkung des Gifts;

Daß die Irritabilität — der Mimosa — früher erschöpft zu werden scheine, als der allgemeine Tod die ganze Maschine zu Grunde richtet.

Eben so allgemein, wie bei den Pflanzen, fand der Verf. auch bei den Thieren den Arsenik als ein schnell wirkendes und zerstörendes Gift, wenn er in hinlänglicher Menge und auf ein schickliches Organ angewandt wird — ob er gleich in Aufgüssen von Fleisch mit einer sehr verdünnten Auflösung des Arseniks Infusionsthierchen bemerkte, zwar todt, doch hie und da auch ein lebendes, wie es schien. Er sagt daher: daß überhaupt vielleicht die generatio aequivoca vom Arsenik nicht ganz verhindert werde.

Dem Tode der Thiere gingen durchgängig, bei allen den oben genannten Thieren, vom Infusionsthierchen an bis zum Menschen, ungewöhnliche Bewegungen voraus. Ferner wird, die Infusionsthierchen hier ausgeschlossen, die Aussonderung lymphatischer Säfte vermehrt, besonders auffallend auf den Schleimhäuten. Fast durchgängig entstanden häufige flüssige Ausleerungen durch den After ohne Ausnahme irgend einer Klasse von Thieren; bei allen denen Thieren, die Schleim auf der Haut absondern, bei Würmern, Schnecken, Fischen, Krötschen u. s. w. wurde diese Absonderung stärker; die Krebse trieben aus den Branchialöffnungen eine Menge Schaum hervor.

Die Fähigkeit zu willkürlichen Bewegungen und Erregbarkeit durch äußere Reize nimmt ab. Die Vögel und Säugthiere fingen an zu zittern, konnten sich nicht mehr in willkürlichen Stellungen erhalten, wankten und fielen; gegen äußere Reize, z. B. Näherung fremder Körper, schienen sie ganz gleichgültig zu seyn, und die Augenlieder eines an der Arsenikvergiftung kranken Hundes, die mit einer Nadel gestochen wurden, zogen sich nicht zusammen. — Die Pupille war starr und nicht ausgedehnt. Es erschienen unwillkürliche und convulsivische Bewegungen. Ungewöhn-

iche Bewegungen durchgängig, bei den Insecten, Schnecken, Würmern, Fischen u. a. Die Krebse fielen in heftige Convulsionen, eben so kamen sie an den Gliedern der Eidechsen, Kröte, Vögel und Säugethiere zum Vorschein; bei dem erwähnten Mädchen beobachtete der Vf. bloß ein Zittern der Hände und Verdrehungen der Augen. Convulsivische Zusammenziehungen der Gedärme waren bei manchen Thieren von außen fühlbar. Endlich hört alle Bewegung auf, und bald darauf, ungewöhnlich frühzeitig, verschwinden die Irritabilitätswirkungen, die man sonst nach dem Tode, durch den galvanischen Reiz hervorrufen kann; namentlich bei den Krebsen, bei den Würmern, Schnecken, bei den Amphibien, bei denen die Erregbarkeit entweder bald nach oder zugleich mit den eigenwilligen Bewegungen aufhörte; bei den Vögeln, bei denen sie früher aufhörte, als wenn ihnen der Hals abgeschnitten wurde, und bei den Säugethiern. (Wenn man den einen Pol auf den Nerven, den andern auf den Muskel anwandte, so zeigten sich länger Spuren von Reizbarkeit, als wenn man beide Pole auf den Muskel anwandte.)

Außer den erzählten Wirkungen des Arseniks auf die Thiere konnte man bei denen, welche durch Lungen athmen, auch ein beengtes und angestrenktes Athemholen, und bei den warmblütigen Thieren meistens einen außerordentlichen Durst wahrnehmen.

Eine auffallende Erscheinung aber noch bei den Vögeln und Säugethiern war das heftige und oft wiederholte Erbrechen, das sich frühzeitig einzustellen pflegt, und bei ihnen fast den Anfang des Verlaufs macht, den die Convulsionen endigen. Die wiederkäuenden Kaninchen aber (die aber nur einen einfachen Magen haben) erbrechen sich nicht, ob sie gleich sonst die Wirkungen des Arseniks erfuhren, wie andre Säugethiere, und der Verf. weder in dieser Klasse, noch bei den Vögeln einen Unterschied zwischen denen, die von animalischer, und denen, die von vegetabilischer Nahrung leben, bemerken konnte.

Die Hunde und Katzen gaben anfangs ihren unbehaglichen Zustand durch ihre Stimme zu erkennen. Uebrigens klagte das mehrerwähnte Mädchen über keine Schmerzen, auch alsdann nicht, wenn sie deshalb gefragt wurde, (übrigens eine ungewöhnliche Erscheinung.) Sie behielt ihre Besinnung bis ans Ende, kannte die Umstehenden und verlangte Verschiedenes mit Bewußtseyn. Diese hier geschilderten Wirkungen erfahren die Thiere, wenn sie entweder ganz in eine sehr verdünnte Arsenikauflösung gebracht werden, oder wenn man einen absondernden und einsaugenden Theil ihrer Oberfläche mit dieser Auflösung bestreicht, oder mit weißem Arsenik bestreut, (ein Versuch, den der V. unter andern mit Schnecken angestellt hat), oder wenn man ihnen das Gift durch den Mund beibringt, oder durch den After, oder durch Wunden, durch Einspritzen in die Blutgefäße. Die stärkste Wirkung übt der Arsenik alsdann aus, wenn er in die Blutadern oder in blutige Wunden gebracht wird; sodann in den resorbirenden Magen gebracht: minder wirksam ist die Einspritzung in die dicken Gedärme, (eine Taube z. B. hatte durch eine solche Einspritzung durch den After nichts zu leiden, als einige flüchtige Ausleerungen des Unraths, ungeachtet die nämliche Quantität, in den Magen aufgenommen, andere sehr krank gemacht oder getödtet hatte), die weniger resorbirende Gefäße haben; eine mit einer trocknen Haut bedeckte Oberhaut und ein verwundeter trocknerer Nussel scheinen kaum das Gift dem übrigen Körper mitzutheilen, wenn nicht besonders günstige Umstände eintreten: ein reichlich mit Arsenik bestreutes Pflaster auf die entblößte Haut einer Taube und eines Kaninchen, einige Stunden nach der Entblößung aufgelegt, und mehrere Stunden liegen gelassen, brachte ihnen keinen Schaden, noch litt die Haut eine betrübte Entzündung. Wenn die Haut mit Schildern oder Schuppen gewaffnet ist, wie bei *Coluber natrix*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, so leiden die Thiere nichts von der äußerlichen Anwendung des Arseniks. Eben so wenig erlitt eine

Taube, deren Augen wiederholt mit Arsenikauflösung bepinselt wurden, den geringsten Zufall. Auch die unverletzten Tentakel der Schnecken waren durchaus unvermögend, das Gift in den Körper aufzunehmen.

Die entblößten Muskeln scheinen, wenn sie nicht verwundet sind, und der Arsenik keine offene Gefäße antrifft, das Gift nicht fortzupflanzen, und eben so die Nerven auch im geringsten nicht. Der Verf. hat die ischiadischen Nerven von einem Hunde, von Kaninchen, Tauben und Fröschen, die man auf eine gewöhnliche Art getödtet, nachdem er sie entblößt, ohne irgend einen Nachtheil der Muskelreizbarkeit mit der Auflösung des weißen Arseniks wie auch der Arseniksäure behandelt, die Zusammenziehung der Glieder erfolgte, gleich als ob die Nerven bloßes Wasser aufgenommen hätten, wenn er den einen Pol auf das Muskelfleisch, und den andern entweder auf die mit dem Gift behandelte Stelle des Nerven selbst, oder auf eine höhere oder tiefere anwandte.

Endlich hat der Verf. den Arsenik bei den Vögeln und Säugthieren auch auf das Bauchfell angewandt, und gefunden, daß diese Thiere nie schneller und sicherer getödtet werden, als wenn man ihnen die Arsenikauflösung in die Unterleibshöhle einspritzt. Sie sterben auf diese Art schon von einer kleinen Menge des Gifts, und, was höchst merkwürdig ist, ohne daß Erbrechen, oder Durchfall, oder ein anderer Zufall vorausgeht, als eine ängstliche Respiration und Convulsionen. — Die Reizbarkeit scheint in diesem Fall nicht eben so zerstört zu werden, als bei andern Anwendungsarten des Arseniks, da unter den wenigen Thieren, die auf diese Art getödtet wurden, doch bei einer Taube, die von 6 Gran der in die Unterleibshöhle eingespritzten Auflösung nach 16 Minuten gestorben war, die Gedärme, besonders aber der Kropf, noch mehrere Minuten von selbst, und dann noch eine Zeitlang auf galvanische Reize, sich bewegten.

Jüngere und kleinere Thiere sterben von diesem Gifte eher, als ältere und größere.

Die Froschlarven früher als die ausgebildeten Frösche, und das Thier im Mittelzustand seiner Entwicklung, steht auch in Absicht seiner Empfänglichkeit für den Arsenik in der Mitte.

Die Larven der Mücken waren unempfindlicher für das Gift, als das vollkommne Insect.

Einem weiblichen Frosch wurde während der Begattung (ein Zustand, wo die Irritabilität dieses Thiers erhöht ist,) eine Gabe von der Auflösung des weißen Arseniks durch den Mund beigebracht, welche sonst andere Frösche getödtet hatte. Diesmal aber hatte sie keine Wirkung; als ihm aber den Tag nach der Begattung wieder die nämliche Gabe gegeben wurde, starb er.

Bei den gehäusten Schnecken bemerkte der Verf., daß ihre weicheeren Theile, nachdem ihr Fuß schon ganz starr war, oft noch einen ganzen Tag auf galvanische Reize leichte Zusammenziehungen zeigen, ohne daß er entscheiden will, ob sie dann schon todt sind, oder noch lebendig.

Die Vögel, die man bei ihrer sensibeln Natur für zärtlicher halten sollte, wurden doch gewissermaßen weniger vom Arsenik angegriffen: sie überlebten oft eine Gabe des Gifts, die Amphibien von gleicher Größe sicher getödtet hätte, und der Verf. beobachtete dieses durch fast alle Ordnungen der Vögel. Wenn die Gabe nicht hinreichend war, so konnten sie sich wieder erholen, nachdem sie erstlich häufig mit den Augenlidern genickt, wiederholt flüßigen, zuweilen mit Blut gestreiften Urath von sich gegeben, mit einer sichtlich antiperistaltischen Verdrehung der Speiseröhre und des Kropfs Versuche zum Erbrechen gemacht, und sich endlich mit einem Zittern des ganzen Körpers wirklich erbrochen, einige öfters getrunken, ängstlich Athem geholt, die Federn des ganzen Körpers aufgerichtet hatten.

Bei

ei einer Taube, der man zum öftern Arsenik gegeben, fand h der Appetit außerordentlich vermehrt.

Nach dem Tode der durch den, auf was immer ir eine Art angewandten, Arsenik, in seiner all- meinen Wirkung, getödteten Thiere bemerkte der Vf. stlich auf der Haut keine Veränderung, die Blässe und nige blaue Flecken, 9 Stunden nach dem Tode, auf der aut des ofterwähnten Mädchens ausgenommen.

Die Speiseröhre, und bei den Vögeln auch der Kropf id Vormagen, zeigen meistens eine leichte Röthe, dann eiterhin purpurrothe Streifen, und diese desto gedrängter isammen, je näher gegen den obern Magenmund; dieser lbst und die innere Oberfläche des Magens ist bei denen ieren, die eine weichere zottige Haut haben, mit einer urpurrothe, bald gleichförmig, bald fleckweise gezeichnet, ine Unterschied der Anwendungsart und der Form des ifts; der muskultöse Magen der kernfressenden Vögel zeigt doch keine Röthe, und in dem aponevrotischen Theil des agens eines mit Arsenik vergifteten Pferdes fand sich ch keine Spur von der übrigen allgemeinen Entzündung. ie zottige Haut des Magens ist fast immer erweicht und eichsam macerirt, auch etwas aufgeschwollen, und kann eistens stückweise leicht mit dem Finger von der darunter genden Haut abgezogen oder abgerieben werden. Die tzündliche Röthe hat nicht in dieser schleimigten Ober- ut, welche ganz weiß bleibt, sondern in der sogenannten ervenhaut ihren Sitz, die außerordentlich roth ist und enthalben unzählige purpurrothe Wäzchen oder Hügel- en zeigt; manchmal sahe der Vf. jenes Losgehen der zot- gen Haut von der Nervenhaut ohne eine entzündliche Rö- e der letztern. Diese Veränderungen nun sind, jedoch it verminderter Stärke, durch die dünnen Gedärme bis die Nachbarschaft des dicken Darms fortgesetzt; dieser meistens frei davon und zeigt nichts als eine größere enge allenthalben ergossenen Schleims, der Mastdarm

Journ. de la Chimie, Physiq. u. 6 Bd. 2 5. 19

Die Muskeln selbst pflegen zu verbleichen, aber nicht entzündet zu werden; ein einziges Mahl fand der Hr. Vf. einen Theil des Brustmuskels einer Taube, durch dessen Verwundung und Behandlung mit Arsenikssäure man sie getödtet hatte, schwarz gefärbt. Nach dem Tode verschwanden die Spuren der Erregbarkeit früher in denen vom Gift berührten Muskeln, als in den übrigen, und namentlich früher, als in den gleichnamigen der andern Seite. Ebenso, wenn die muskulösen Theile eines auf eine andre Art getödteten Thiers mit der Auflösung des weißen Arseniks, die nur nicht allzusehr verdünnt seyn muß, und noch mehr, wenn sie mit der Arsenikssäure behandelt werden, so hören sie viel früher auf galvanischen Reizen zu gehorchen, als die gleichen Theile mit reinem oder gesalznenem Wasser behandelt oder nur sich selbst überlassen. Man kann dieses auch nicht etwa der Natur der Arsenikauflösungen zuschreiben, sofern sie mit den thierischen Theilen eine electrische Kette bildeten, denn wenn man die eine Seite an dem entblößten Kopf eines Hals mit der Auflösung des Arseniks bestreicht, die andre mit bloßem Wasser, so erzittert bloß die letztere, wenn man den einen Pol der Säule auf diese, den andern auf jene Seite anwendet, während die mit dem Gift behandelte Seite durchaus ruhig bleibt, und diese kann auch dadurch zu keinen Bewegungen veranlaßt werden, daß man auf sie beide Pole anwendet.

Die Nerven werden örtlich vom Arsenik nicht verändert; die Blutgefäße scheinen auch kaum eine örtliche Veränderung zu erfahren. Bei dem Pferde, von dem schon Erwähnung geschehen, und dem der Vf. 2 bis 3 Unzen von der Arsenikauflösung auf drei Mahl in die äußerliche Jugularvene hatte einspritzen, nach 29 Stunden aber es todt schlagen lassen, fand er bloß mißfarbige Flecken in der linken Herzhöhle. Ueber das Verhältniß des Arseniks zum Blut hat der Vf. folgende Versuche angestellt. Er fing in

zwei gleichen Gefäßen, wovon das eine eine halbe Unze Arsenikauflösung (den Arsenik zum Wasser im Verhältniß von 1 : 24), das andere eben so viel destillirtes Wasser enthielt, von dem Blut eines Lammes, das man schlachtete, ungefähr 3 Unzen auf; in dem destillirten Wasser bildete es so gleich einen Kuchen, dann entstand mit Ausschwizung eines kaum etwas gelblichen Blutwassers eine Insel von rothem Theil des Bluts und eine scharlachrothe Schichte auf der Oberfläche; hingegen in dem vergifteten Gefäß wird bald die ganze Masse schwarz und von Ansehen gallertartig; sodann entsteht zwar in der Mitte eine Insel, die aber weich, nicht bestimmt von dem umgebenden gallertartigen Blutwasser unterschieden ist, und aus Cruor besteht, der ganz schwärzlich und in Blutwasser aufgelöst ist; nie entsteht auf der Oberfläche der Insel oder dem umgebenden Blutwasser eine von der übrigen Masse unterscheidbare hellerrothe Schichte. Ebenso wird, wenn man auf die schon geröthete Insel eines in einem reinen Gefäß aufgefangenen Bluts Arsenikauflösung gießt, nach längerer Zeit die Consistenz verändert, und die Masse schwarz gefärbt, und nicht wieder geröthet an freier Luft. Die Arseniksäure bringt diese letztere Wirkung noch auffallender und plötzlich hervor, überall wohin sie gelangt, und wenn eine größere Menge der Säure mit dem ganzen Blut gemischt wird, so entsteht daraus eine dichte, durchaus schwarze und feste Art von Gallerte oder vielmehr pechartiger Kohle, wenn aber weniger Säure zugegossen wird, so wird zwar die Farbe eben so verändert, die Consistenz aber nur so, wie von einer größeren Menge der Auflösung des weißen Arseniks. Uebrigens gerinnt das Blutwasser, das sich von der mit Arsenikauflösung behandelten Insel absondern läßt, vom Feuer, Säuren und Alkohol, wie reines, nur daß es von dem beigemischten rothen Theil eine braune Farbe hat. Die Insel, wenn sie mit Wasser ausgewaschen wird, läßt dieselbe Menge Faserstoff zurück, wie die des gesunden Bluts, und

die Form der Blutkügelchen zeigte sich unter dem Microscop unverändert.

Was nun die Bemerkungen betrifft, die sich der Vf. über die örtlichen Wirkungen des Arseniks und überhaupt über seine besonderen Wirkungen auf einzelne Organe erlaubt, so legt er erstlich auf die Wirkung desselben auf das Bauchfell kein Gewicht, in sofern die meisten Aufgüsse auf dasselbe gleich ihm tödtlich wirken, er nimmt auch in der Folge keine Rücksicht weiter auf diesen Gegenstand.

Auf die Muskeln wirke das Gift des Arseniks so, daß es die Kraft oder Fähigkeit selbst, die den Muskelzusammenziehungen zum Grunde liegt, zerstöre.

Die Veränderung des Bluts aber durch den Arsenik bestehe darin, daß der rothe Theil, vermisch mit dem mehr gallertartig gewordenen Blutwasser, seiner Fähigkeit beraubt werde, die gewöhnlichen chemischen Verhältnisse mit der umgebenden Atmosphäre zu zeigen, oder im Allgemeinen, daß das Blut seiner normalen chemischen Veränderlichkeit dadurch verlustig werde.

Anmerk. Wo die Beobachtungen dem Hr. Vf. Lücken übrig gelassen haben, hat er sie durch die Wahrnehmungen fremder Beobachter ergänzt, die ich hier nicht wiederhole.

Endlich erzählt er auch noch die Geschichte chronischer Wirkungen des Arseniks, wie sie andre beobachtet haben.

Nachdem der Vf. die Geschichte der Wirkungen des Arseniks nach seinen Hülfsmitteln möglichst erschöpft hat, so geht er nun zum theoretischen Theil über, und verbreitet sich über die Ursachen jener Wirkungen, und zwar folgendermaßen:

Der Arsenik wirkt nicht mechanisch durch seine scharfen Theilchen, in sofern sie den Magen

(wie Mead haben wollte,) oder auch überdies (wie Sproegel hinzugefügt,) das Nervenfluidum reizen oder verletzen.

Seine zerstörenden Wirkungen beruhen ferner nicht auf einer örtlichen Wirkung auf den Magen, (eine gemeine Meinung, der auch Hahnemann eines Theils beistimmt und neuerdings Pfaff,) und seine Wirkungsart ist verschieden von der scharfer Gifte und dephlogistisirender oder comburirender Substanzen, (gegen Hahnemann's, Gren's, Morveau's u. a. Behauptung). Der Arsenik hat, selbst wenn er in den Speisefanal gebracht wird, daselbst nicht allemal Entzündung, selten Brand und Anfrassung der Substanz zur Folge; die heftigste Magenentzündung, aus einer andern Ursache entstanden, verhält sich in einigen Erscheinungen weit anders, als die von Arsenikvergiftung entstandne acute Krankheit, und die Arsenikvergiftung trifft alle Arten von Organismen, auf deren mehreste der Begriff einer solchen örtlichen Krankheit keinesweges paßt. Der Arsenik wirkt heftiger aufgelöst, als in der Pulverform, wo er doch gedrängter beisammen ist; er frist die Haut nicht an, sie sey unverletzt oder verwundet, noch viel weniger fand der Vf. die Bemerkung (Hahnemann's) bestätigt, daß der Arsenik, als Pulver auf die ganze Haut gebracht, bald, wie ein Blasenpflaster, ein Ablösen der Oberhaut veranlasse; die zartere Verbindungshaut des Auges wird von der Auflösung des Arseniks nicht verletzt; die innere Haut der Blutgefäße, wenn man sie in die Venen einspritzt, nicht davon entzündet, feuchtes Fleisch nicht davon angefrassen oder angebrannt (wie Navier behauptet). Die dephlogistisirtere oder oxydirtere Arseniksäure wirkt allerdings stärker als der weiße Arsenik, der minder fähig ist, andere Stoffe zu dephlogistisiren oder zu comburiren; jene ist aber auch auflöslicher im Wasser, und auch der metallische und reine,

oder mit Schwefel verbundene, Arsenik, der fein oder nur äußerst wenig Oxygen enthält, bringt, nur langsamer, ähnliche zerstörende Wirkungen hervor, wie die Arseniksäure; ferner Mineralsäuren, die bei weitem mehreres und leichter abtrennbares Oxygen enthalten, die selbst, wie die oxydirte Salzsäure und Salpetersäure, solches dem Arsenik überlassen, wenn sie in viel größerer Menge genommen werden, greifen den thierischen Körper keineswegs so heftig an, wie der Arsenik, und eben das gilt von den Quecksilberalkalen, die das Oxygen durch einen geringeren Grad der Verwandtschaft mit sich verbunden halten. — Durch die Arseniksäure gerinnt zwar die Milch, aber nicht durch den weißen Arsenik, auch nicht, wenn er aufgelöst ist, vielmehr soll er (nach N a v i e r) die Gerinnung der Milch hindern, da doch andere mit leicht trennbarem Oxygen geschwängerte Substanzen die Milch in kurzer Zeit gerinnen zu machen pflegen; überdies befördert der Arsenik die Abtrennung des Blutkuchens aus dem Blute nicht und bringt das Blutwasser nicht zum Gerinnen, sondern löst vielmehr beide in eine lockere schwärzliche Gallerte auf. — Es läßt sich auch gar nicht begreifen, wie eine so kleine Menge Sauerstoff, die kaum das Gewicht von einem oder ein Paar Gran beträgt, auf eine große Oberfläche verbreitet, eine solche Verbrennung hervorbringen sollte? Die Schnelligkeit in der Abscheidung des Sauerstoffs und folglich größere Intensität, d. i. Aufeinandergedrängtheit, seiner Wirkungen (der Zeit nach) kann hier nichts erklären, weil der Arsenik nicht augenblicklich tödtet, sondern erst nach Stunden, oft erst nach Tagen.

Die giftigen und zerstörenden Wirkungen des Arseniks beruhen auch nicht auf einer Wirkung aufs Nervensystem (wie Sproegel meint, und auch Hahnemann, um den Tod ohne örtl. Affection und einige andre Phänomene zu erklären, angenommen hat), und seine Wirkungsart ist verschie-

en von der betäubender Gifte. Die vom Arsenik hervorgebrachte acute Krankheit ist von keinen Zeichen ner verminderten Sensibilität begleitet; (Sömmering läugnet den directen Einfluß des Arseniks auf das Hirn.) Die Schärfe der Sinne wird nicht geschwächt, vielmehr pflegen kolikartige Schmerzen bis ans Ende des Lebens die Unglücklichen zu martern, es entsteht keine Schlafsucht, keine Unterbrechung des Selbstbewußtseyns. Auf die sensible Verbindungshaut des Auges gebracht, hebt er Arsenik die Zusammenziehungen der Iris nicht auf, wie die betäubenden Gifte, und das Gift theilt sich auch nicht dem übrigen System mit, wie z. B. die Belladonna; auch die Convulsionen die er hervorbringt verhalten sich anders, als die von tödtlichen Gaben betäubender Gifte, denn gemeinlich, nachdem bisweilen ein Zittern der Glieder vorausgegangen, schließen nur wenige Krämpfe die Scene. Ueberdies wird die Irirabilität gar nicht angetastet, in sofern das Gift mit den Nerven in Verbindung gebracht wird. Diejenigen Thiere ferner, deren Leben hauptsächlich von der Temperatur der Sensibilität regiert wird, wie vollkommeneren nämlich, leiden weniger vom Arsenik als die einfacheren, deren Sensibilität innigst mit der Contractilität verwebt; sich durch keine andere Erscheinungen ankündigt, als die der sogenannten Irirabilität d. i. durch Zusammenziehungen auf einen Reiz. Dem Opium kann man gewiß die Eigenschaft, die Sensibilität zu vermindern, nicht streitig machen; der Arsenik aber wirkt dem Opium entgegen.

Der Arsenik ist in seinen Wirkungen dem Vipern- und Ricunnagift analog, und diese Gifte wirken zunächst auf das Blut, dessen normale chemische Permutabilität, insbesondere an der Atmosphäre, sie zerstören. Diese Gifte bringen ihre zerstörenden Wirkungen erst alsdann hervor, wenn sie in die saftführenden Gefäße des Thiers

gelangen können, ohne Unterschied in Rücksicht auf die Verbindung des Theils, auf den man sie anwendet, mit dem Hirn oder dem übrigen Nervensystem. Und wenn gleich jene Gifte hauptsächlich durch blutige Wunden den Tod herbeiführen, so zerstören sie das Leben doch auch, wenn sie unter gewissen der Resorption günstigen Bedingungen z. B. nach einem lange dauernden Hunger in den Magen aufgenommen werden, und zeigen sich dadurch wieder dem Arsenik ähnlich, von dem sie sich durch ihre Unschädlichkeit im Magen zu entfernen schienen. Sodann veranlassen sie langwierigere Krankheiten, wenn die Gabe nicht hinreicht, den Tod zu bewirken; eine acute Krankheit aber, die mit Erbrechen anfängt und mit Convulsionen endigt, und Anfangs keine Zeichen geschwächter Sensibilität im Gefolge hat, wenn sie in einer tödtlichen Gabe beigebracht werden. Ferner findet man nach dem Tode von diesen Giften, wie bei dem von der Arsenikvergiftung, Entzündungen oder vielmehr blutige Unterlaufungen verschiedener Theile; das Blut selbst aber in den Gefäßen und im Herzen zeigt allemal eine schwärzliche Farbe und ist mehr oder weniger flüßig oder vielmehr der Consistenz eines Koob genähert. Endlich verhalten sich diese Gifte auch gegen das aus der Ader gelassene Blut durchaus auf eine ähnliche Art wie der Arsenik, vermindern namentlich seine Gerinnbarkeit an der Luft und benehmen ihm die Fähigkeit an derselben geröthet zu werden.

Diese Gifte zerstören die Contractilität der bewegungsfähigen Fiber, und eben damit die Irritabilität. Die Contractilität aber zerstören sie durch die Aufhebung der normalen chemischen Permutabilität des Bluts, welche zu ihrer Restauration wesentlich ist. Die Irritabilität wird vom Arsenik schnell zerstört: die eines einzelnen Muskels von der Anwendung des Arseniks auf die contractilen Muskelfibern, aber keineswegs von der

ntwendung desselben auf den sensibeln Nerven. Die Contractilität aber hängt ab von der chemischen Temperatur des Bluts, und insbesondre einer solchen Beschaffenheit desselben, daß es zu einem beständigen Wechsel mit der atmosphärischen Luft in den Respirationswerkzeugen tauglich ist; diese chemische Permutabilität des Bluts wird von dem beigemischtem Arsenik aufgehoben, wie die Versuche zeigen.

Aus der zerstörten Contractilität folgen nun alle übrige Phänomene der Arsenikvergiftung. Erstlich die Unfähigkeit zu Bewegungen, und daher Unreizbarkeit und scheinbare Apathie. Eben daher, nämlich aus Ursache dieser Muskelschwäche, eine engbrüstige und angestrenzte Respiration. Convulsivische Bewegungen sindlich von der durch die erschöpfte Contractilität wie immer losgebundenen und übergewichtigen Sensibilität. Von der schnellern Verletzung derjenigen Muskeln, die vorzüglich von der Contractilität abhängen, also im Darmkanal, in den Eingeweiden des Unterleibes, und von dem Zustuß der Sensibilität an den Ort der geschwächten Contractilität, nach einem allgemeinen Gesetz, convulsivische Bewegungen des Darmkanals, entzündliche Congestionen der Säfte in den Eingeweiden der Bauchhöhle, kolikartige Schmerzen, vermehrte Sekretionen hier und Mangel der Sensibilität anderwärts, und endlich Erschöpfung der Sensibilität durch die Schmerzen und thierischen Bewegungen. Von der später erfolgenden Lähmung der contractilen Fibrer der Blutgefäße, Aufhören des Pulses, Kälte der äußersten Theile. Zuletzt Absterben der Contractilität der willkührlichen Muskeln, deren Functionen die Sensibilität am meisten beiträgt,

und zwar zuletzt der Extensoren nach der der Flexoren.

— Die Absonderung schleim- und gallertartiger Säfte in so ungeheurer Menge hängt vielleicht mit der chemischen Veränderung der Säfte durch den absorbirten Arsenik zusammen, wenigstens wird das Blut vollkommenerer Thiere und besonders das Blutwasser dahin verändert, daß es in einen gallertartigen Saft übergeht.

Aus dem Verhältniß der Sensibilität zur Contractilität ist der Nutzen des Opiums und vermuthlich aller betäubenden Gifte in der Arsenikvergiftung begreiflich, denn ihre schrecklichsten Wirkungen, Convulsionen, Schmerzen u. s. w. werden verhütet werden, wenn man das Uebergewicht der Sensibilität über die Contractilität verhütet, und dieses geschieht durch das Opium, das die Sensibilität eben so schwächt, wie der Arsenik die Contractilität. Sind diese beiden Kräfte nur erst im Gleichgewicht, so können sie aus diesem kleinsten Leben nach und nach wieder zu ihrer alten Stärke anwachsen, weil ihre Reproduction, so klein sie auch seyn mag, doch nicht ganz aufgehoben ist, da hingegen eine auch nur mäßige Erschöpfung der einen der andern, aus dem Gleichgewicht tretenden, unmäßige Explosionen gestattet, welche die schlimmsten und oft nicht mehr wieder gut zu machenden Veränderungen hervorbringen, durch die sie oft schon allein tödtlich werden kann. Ueber den Nutzen des Opiums in der Arsenikvergiftung hat der Verf. selbst Versuche angestellt, und zu wiederholten Malen gesehen, daß Kaninchen und Tauben ohne Nachtheil eine zwei oder drei Mal größere Gabe Arsenik vertrugen, als sonst erforderlich war, sie zu tödten, wenn er zu gleichen Theilen oder mit der Hälfte Opium vermischt wurde.

Endlich erklärt der Verf. die von andern beobachteten chronischen Wirkungen des Arseniks aus seiner Theorie, die Unterdrückung der Wechselstieber, und die oft aus einer sol-

zen von der betäubender Gifte. Die vom Arsenik hervorbrachte acute Krankheit ist von keinen Zeichen einer verminderten Sensibilität begleitet; (Sömmerring läugnet den directen Einfluß des Arseniks auf das Hirn.) Die Schärfe der Sinne wird nicht geschwächt, vielmehr pfeilen kolikartige Schmerzen bis ans Ende des Lebens die Unglücklichen zu martern, es entsteht keine Schlassucht, keine Unterbrechung des Selbstbewußtseyns. Auf die sensible Verbindungshaut des Auges gebracht, hebt der Arsenik die Zusammenziehungen der Iris nicht auf, wie die betäubenden Gifte, und das Gift theilt sich auch nicht dem übrigen System mit, wie z. B. die Belladonna; auch die Convulsionen die er hervorbringt verhalten sich anders, als die von tödtlichen Gaben betäubender Gifte, denn gemeinlich, nachdem bisweilen ein Zittern der Glieder vorausgegangen, schließen nur wenige Krämpfe die Scene. Ueberdieß wird die Irritabilität gar nicht angetastet, in sofern das Gift mit den Nerven in Verbindung gebracht wird. Diejenigen Thiere ferner, deren Leben hauptsächlich von der Temperatur der Sensibilität regiert wird, die vollkommeneren nämlich, leiden weniger vom Arsenik als die einfacheren, deren Sensibilität innigst mit der Contractilität verwebt, sich durch keine andere Erscheinungen ankündigt, als die der sogenannten Irritabilität d. i. durch Zusammenziehungen auf einen Reiz. Dem Opium kann man gewiß die Eigenschaft, die Sensibilität zu vermindern, nicht streitig machen; der Arsenik aber wirkt dem Opium entgegen.

Der Arsenik ist in seinen Wirkungen dem Vipern- und Ricunnagift analog, und diese Gifte wirken zunächst auf das Blut, dessen normale Gemische Permutabilität, insbesondere an der Atmosphäre, sie zerstören. Diese Gifte bringen ihre zerstörenden Wirkungen erst alsdann hervor, wenn sie in die saftführenden Gefäße des Thiers

und zwar zuletzt der Extensoren nach der der Flexoren.

— Die Absonderung schleim- und gallertartiger Säfte in so ungeheurer Menge hängt vielleicht mit der chemischen Veränderung der Säfte durch den absorbirten Arsenik zusammen, wenigstens wird das Blut vollkommenerer Thiere und besonders das Blutwasser dahin verändert, daß es in einen gallertartigen Saft übergeht.

Aus dem Verhältniß der Sensibilität zur Contractilität ist der Nutzen des Opiums und vermuthlich aller betäubenden Gifte in der Arsenikvergiftung begreiflich, denn ihre schrecklichsten Wirkungen, Convulsionen, Schmerzen u. s. w. werden verhütet werden, wenn man das Uebergewicht der Sensibilität über die Contractilität verhütet, und dieses geschieht durch das Opium, das die Sensibilität eben so schwächt, wie der Arsenik die Contractilität. Sind diese beiden Kräfte nur erst im Gleichgewicht, so können sie aus diesem kleinsten Leben nach und nach wieder zu ihrer alten Stärke anwachsen, weil ihre Reproduction, so klein sie auch seyn mag, doch nicht ganz aufgehoben ist, da hingegen eine auch nur mäßige Erschöpfung der einen der andern, aus dem Gleichgewicht tretenden, unmäßige Explosionen gestattet, welche die schlimmsten und oft nicht mehr wieder gut zu machenden Veränderungen hervorbringen, durch die sie oft schon allein tödtlich werden kann. Ueber den Nutzen des Opiums in der Arsenikvergiftung hat der Verf. selbst Versuche angestellt, und zu wiederholten Mahlen gesehen, daß Kaninchen und Tauben ohne Nachtheil eine zwei oder drei Mahl größere Gabe Arsenik vertragen, als sonst erforderlich war, sie zu tödten, wenn er zu gleichen Theilen oder mit der Hälfte Opium vermischt wurde.

Endlich erklärt der Verf. die von andern beobachteten chronischen Wirkungen des Arseniks aus seiner Theorie, die Unterdrückung der Wechselfieber, und die oft aus einer sol-

in Kur folgenden Stockungen des Bluts in den gefäßrei-
 en Eingeweiden des Unterleibes und Wassersucht aus der
 Schwächung der Contractilität des Blutgefäßsystems; —
 s Zittern der Muskeln, die Lähmungen und Schmerzen
 e Glieder aus dem relativen Uebergewicht der Sensibili-
 t, die Schwindsucht, Abzehrung, Säfteverderbniß aus
 e gestörten Reproduction, diese aber aus den verletzten
 er geschwächten organischen Bewegungen der kleinsten
 efäge. Endlich die von andern beobachtete Zerstörung
 e Haare, gewisser Exantheme, Krebsgeschwüre, ohne
 ß sich das Gift auf den übrigen Körper fortpflanzt, eben-
 ls aus der zerstörten Productivkraft dieser Productionen,
 ist dem daß sie weniger mit dem Ganzen zusammenhän-
 n, und gleichsam nur parasitisch darauf eingewurzelt sind.

II. K a p i t e l.

Von den Zeichen der Arsenikvergiftung.)

„Die Zeichen der Arsenikvergiftung sind von zweierlei
 Artung: erstlich solche, die von der dem Tode vorherge-
 henden Krankheit und von den Veränderungen des Körpers
 nach dem Tode; fürs andere solche, die von den chemischen
 Verhältnissen des Arseniks hergenommen sind.

Was nun die pathologischen Zeichen betrifft, so ist
 schon oben derer gedacht worden, die sich mehr gleich blei-
 ben, und daher für wesentlichere genommen werden kön-
 nen, es ist daher hinreichend, zu bemerken, daß nicht nur
 mehrere derselben öfters auch mit andern Krankheiten ver-
 bunden sind, sondern daß auch beinahe keines unter ihnen ist,
 das nicht im einen oder andern Fall nach der Arsenikvergif-
 tung gefehlt hätte, ja daß oft mehrere derselben zugleich
 eintreten, daher können diese Zeichen
 zusammen die Arsenikvergiftung und den daraus ent-

standnen Tod wahrscheinlich machen; Gewißheit aber kann erst die chemische Untersuchung geben."

„Bei dieser chemischen Untersuchung der Materien, die man im Verdacht hat, daß sie Arsenik enthalten, sucht man entweder den Arsenik von ihnen abzusondern, so daß man seine eigenthümlichen Eigenschaften physisch erkennen kann; oder man bedient sich gegenwirkender Mittel, d. i. man verbindet ihn mit einer andern Substanz, die sich ihn aneignet und mit ihm verbunden eine neue darstellt, welche sich durch gewisse sinnliche Merkmale unterscheidet, die dem Arsenik nicht anders als in der Verbindung mit ihr eigen sind. Auf diese allgemeineren Untersuchungsarten muß sich jede Methode, ihn zu entdecken, gründen. Ehe ich aber die schon vorgeschlagene Methoden unter einander vergleiche, erlaube man mir wenige Bemerkungen über einige einzelne Anzeigen."

„Zuerst will ich die Feinheit der verschiedenen Reagentien unter sich vergleichen; vor allem aber muß von dem Maaß dieser Feinheit die Rede seyn."

„Denn erstlich kann die absolute Quantität des Arseniks so gering seyn, daß, wenn er mittelst eines gegenwirkenden Mittels gefällt wird und sich zu Boden setzt, er dem Auge nicht sichtbar wird; oder daß, wenn sich seine Wirksamkeit in einer Farbe äußert, und er mit solcher Farbe in der Flüssigkeit suspendirt bleibt, er wiederum dem Gesicht entgeht, denn jede Farbe einer durchsichtigen Flüssigkeit verschwindet endlich, wenn sie allzusehr verdünnt wird."

„Fürs zweite kann aber auch das Verhältniß des Arseniks zu der auflösenden Flüssigkeit, ohne auf die vorhandene absolute Quantität zu sehen, so gering seyn, daß die sogenannte Verwandtschaft der Masse über die Wahlverwandtschaft das Uebergewicht hat, so daß die Wirkung des gegenwirkenden Mittels ganz aufhört; denn kein Reagens zeigt den absolut kleinsten Theil einer aufgelösten Materie

terie an, sondern nur einen relativ kleinsten in Rücksicht der Masse des auflösenden Mittels."

„Das erstere Moment der Feinheit der Reagentien würde sie in eine Stufenleiter ordnen nach den kleinsten absoluten Massen, die noch mittelst ihrer den Sinnen bemerkbar gemacht werden; das letztere aber nach den letzten Graden der Verdünnung, die noch eine in die Sinne fallende Gegenwirkung zulassen. — Die Schwierigkeit der Untersuchung, die aus einem zu großen Grad der Verdünnung entsteht, kann mittelst der Concentrirung durchs Abdunsten vermieden werden, ja selbst der Schwierigkeit aus der absoluten Kleinheit der Masse kann man einigermaßen so abhelfen, denn die Färbung durch die Reagentien wird immer den Augen um so sicherer nicht entgehen, je weniger die färbenden Theilchen durch das dazwischengelagerte, im Ueberfluß vorhandene Auflösungsmittel von einander getrennt sind. Daher ist bei jeder Untersuchung der Flüssigkeiten zur Entdeckung von in ihnen aufgelöstem Arsenik die allgemeine Regel zu beobachten, daß sie durch gelindes Abdampfen auf das kleinste Bolum gebracht werden, das noch zur chemischen Behandlung geschickt ist, doch nicht so weit, daß entweder die Consistenz der Flüssigkeit zu zäh, oder die Farbe, die manchmal aus den im Darmkanal enthaltenen Substanzen ausgezogen wird, durch Concentration so verdunkelt wird, daß sie die Anzeigen der Reagentien unsicher macht."

„Um die äußerste Gränze der Verdünnung zu untersuchen, wo die Reagentien noch eine in die Sinne fallende Wirkung hervorbringen, bediente ich mich einer wässrigen Auflösung des weißen Arseniks, in welcher der enthaltene Arsenik den 25ten Theil des ganzen Gewichts betrug, und die ich mit destillirtem Wasser in verschiedenen Verhältnissen vermischte. Eine gesättigtere Auflösung, welche z. B. den 16ten Theil Arsenik enthält, verändert sich leicht in Absicht

des aufgelösten Gewichts, indem sie in kurzer Zeit Krystalle absetzt."

„Nimmt man von der erwähnten Auflösung ein Gewicht $= p$, so läßt sich ein Gewicht destillirten Wassers $= x$ finden, das man hinzuthun muß, wenn man eine neue Mischung erhalten will, in welcher das Gewicht des Arsens zum Gewicht der ganzen Masse $= 1:m$ seyn soll. Denn man hat $25:1 = p\frac{p}{25}$, welches das Gewicht des in p enthaltenen Arsens ist; ferner muß $\frac{p}{25}:p + x = 1:m$ also $x = \frac{p(m-25)}{25}$. Leicht wird man auch die absoluten Quantitäten der anfänglichen Auflösung und des destillirten Wassers finden, um ein bestimmtes Gewicht einer Auflösung zu erhalten, in der der Arsenik zum Wasser in einem bestimmten Verhältniß ist. Will man z. B. eine Auflösung von 1000 Gran bereiten, in der sich der Arsenik zum Wasser verhält, wie $1:m$

so wird seyn $p + \frac{p(m-25)}{25} = 1000$ oder

$$\frac{p m}{25} = 1000$$

$p = \frac{25000}{m}$, welches das verlangte Ge-

wicht der anfänglichen Auflösung ist. Um dies mit einem Beispiel zu erläutern, so sey $m = 5000$: so wird $p = 5$, und $x = 995$ seyn, und man wird eine Auflösung von 1000 Gran haben, in welchem das Verhältniß des Arsens zum Wasser das geforderte ist.

Unter den Reagentien, die zur Entdeckung des Arsens dienen, haben folgende den Vorrang: das Kalkwasser, das Ammoniumkupfer und das hydrothionsaure Wasser; die übrigen sind theils zweideutig, theils zeigen sie nur einen größern Antheil von vorhandenem Arsenik an. In letzterm Falle kann man sich aber anderer Versuche bedienen, die über allen Zweifel weg sind."

„Was erstlich das Kalkwasser betrifft, so darf dieses nicht anders als noch frisch und heiß angewandt werden; denn alsdann enthält das Wasser mehr Kalkerde aufgelöst, und wird folglich von dem Zugießen desselben die Auflösung des Arseniks weniger verdünnt. Eben so muß auch diese Auflösung vor dem Versuche bis zum Kochen erhitzt werden, damit das etwa in ihr befindliche kohlensaure Gas, das leicht einen Irrthum veranlassen könnte, weggetrieben werde, so weit dieses ohne eine neue Erzeugung desselben geschehen kann. So fand ich, daß Arsenikaufösungen, in welchen das Verhältniß des Arseniks zum Wasser = 1 : 1000 war, und die $\frac{1}{10}$ Gr. absolutes Gewicht vom weißen Arsenik enthielten, sehr deutlich und sogleich von dem zugegebenen Kalkwasser getrübt wurden, daß aber in andern, in denen eine absolute Quantität des Arseniks = $\frac{1}{20}$ Gr. enthielten, das Verhältniß des Arseniks zum Wasser aber = 1 : 2000 war, die Trübung erst nach einigen Minuten, gleichwohl sehr deutlich, eintrat. Noch später, aber doch deutlich, wurden Aufösungen getrübt, die, während das Verhältniß des Arseniks zum Wasser dasselbe blieb = 1 : 2000, nur $\frac{1}{40}$ Gran desselben enthielten. Kaum aber wurde noch $\frac{1}{80}$ Gr. Arsenik angezeigt, wenn sein Verhältniß zum Wasser = 1 : 3000 war, und eben diese absolute Quantitäten noch mehr verdünnt; z. B. $\frac{1}{40}$ Gr. Arsenik mit 100 Gran Wasser verdünnt, zeigten durchaus keine Reaction mehr.“

„Folglich ist die Gränze der kleinsten absoluten Quantität, die zugleich auch die kleinste relative ist, welche das Kalkwasser noch zu entdecken vermag, zwischen $\frac{1}{40}$ Gr. Arsenik mit 3000 gleichen Theilen oder 100 Gr. Wasser verdünnt, und $\frac{1}{80}$ Gr. Arsenik mit 2000 gleichen Theilen oder 50 Gr. Wasser verdünnt zu setzen.

Die gesättigte Auflösung des Ammoniumkupfers schlägt mit einer deutlichen grünen Farbe eine Auflösung des weißen Arseniks nieder, in welcher sein absolutes Gewicht = $\frac{1}{300}$ Gr. ist, während sein Verhältniß zum Wasser gleich ist

des aufgelösten Gewichtes, indem sie in kurzer Zeit Krystalle absetzt."

„Nimmt man von der erwähnten Auflösung ein Gewicht $= p$, so läßt sich ein Gewicht destillirten Wassers $= x$ finden, das man hinzuthun muß, wenn man eine neue Mischung erhalten will, in welcher das Gewicht des Arsens zum Gewicht der ganzen Masse $= 1:m$ seyn soll.

Denn man hat $25:1 = \frac{p}{25}$, welches das Gewicht des in

p enthaltenen Arsens ist; ferner muß $\frac{p}{25}:p + x = 1:m$

also $x = \frac{p(m-25)}{25}$. Leicht wird man auch die absoluten

Quantitäten der anfänglichen Auflösung und des destillirten Wassers finden, um ein bestimmtes Gewicht einer Auflösung zu erhalten, in der der Arsenik zum Wasser in einem bestimmten Verhältniß ist. Will man z. B. eine Auflösung von 1000 Gran bereiten, in der sich der Arsenik zum Wasser verhält, wie $1:m$

so wird seyn $p + \frac{p(m-25)}{25} = 1000$ oder

$$\frac{p \cdot m}{25} = 1000$$

$p = \frac{25000}{m}$, welches das verlangte Ge-

wicht der anfänglichen Auflösung ist. Um dies mit einem Beispiel zu erläutern, so sey $m = 5000$: so wird $p = 5$, und $x = 995$ seyn, und man wird eine Auflösung von 1000 Gran haben, in welchem das Verhältniß des Arsens zum Wasser das geforderte ist.

Unter den Reagentien, die zur Entdeckung des Arsens dienen, haben folgende den Vorrang: das Kalkwasser, das Ammoniumkupfer und das hydrothionsaure Wasser; die übrigen sind theils zweideutig, theils zeigen sie nur einen größern Antheil von vorhandenem Arsenik an. In letzterm Falle kann man sich aber anderer Versuche bedienen, die über allen Zweifel weg sind."

„Was endlich das Kalkwasser betrifft, so darf dieses nicht anders als noch frisch und heiß angewandt werden; nun alsdann enthält das Wasser mehr Kalkerde aufgelöst, und wird folglich von dem Zugießen desselben die Auflösung des Arseniks weniger verdünnt. Eben so muß auch diese Auflösung vor dem Versuche bis zum Kochen erhitzt werden, damit das etwa in ihr befindliche kohlensaure Gas, das nicht einen Irrthum veranlassen könnte, weggetrieben werde, so weit dieses ohne eine neue Erzeugung desselben geschehen kann. So fand ich, daß Arsenikaufösungen, in welchen das Verhältniß des Arseniks zum Wasser = 1 : 1000 war, und die $\frac{1}{5}$ Gr. absolutes Gewicht vom weißen Arsenik enthielten, sehr deutlich und sogleich von dem zugegebenen Kalkwasser getrübt wurden, daß aber in andern, in denen eine absolute Quantität des Arseniks = $\frac{1}{2}$ Gr. enthielten, das Verhältniß des Arseniks zum Wasser aber = 1 : 2000 war, die Trübung erst nach einigen Minuten, gleichwohl sehr deutlich, eintrat. Noch später, aber doch deutlich, wurden Auflösungen getrübt, die, während das Verhältniß des Arseniks zum Wasser dasselbe blieb = 1 : 2000, nur $\frac{1}{4}$ Gran desselben enthielten. Kaum aber wurde noch $\frac{1}{5}$ Gr. Arsenik angezeigt, wenn sein Verhältniß zum Wasser = 1 : 3000 war, und eben diese absolute Quantitäten noch mehr verdünnt; z. B. $\frac{1}{5}$ Gr. Arsenik mit 100 Gran Wasser verdünnt, zeigten durchaus keine Reaction mehr.“

„Folglich ist die Gränze der kleinsten absoluten Quantität, die zugleich auch die kleinste relative ist, welche das Kalkwasser noch zu entdecken vermag, zwischen $\frac{1}{5}$ Gr. Arsenik mit 3000 gleichen Theilen oder 100 Gr. Wasser verdünnt, und $\frac{1}{4}$ Gr. Arsenik mit 2000 gleichen Theilen oder 50 Gr. Wasser verdünnt zu setzen.

Die gesättigte Auflösung des Ammoniumkupfers schlägt mit einer deutlichen grünen Farbe eine Auflösung des weißen Arseniks nieder, in welcher sein absolutes Gewicht = $\frac{1}{3}$ Gr. ist, während sein Verhältniß zum Wasser gleich ist

1 : 50,000, ja selbst wenn $\frac{1}{10000}$ Gr. Arsenik in einer 60 Gr. wiegenden Flüssigkeit aufgelöst enthalten ist, in der also das Verhältniß des Arseniks zum Wasser dem von 1 : 60,000 gleich ist, so bemerkt man noch von dem hineingetröpfelten Ammoniumkupfer nach einer Zeit von 24 Stunden eine grüne Färbung; ja man kann den Arsenik so weit verdünnen, daß er nur $\frac{1}{1000000}$ des ganzen Gewichts ausmacht, wenn nur sein absolutes Gewicht nicht unter $\frac{1}{10000}$ Gr. genommen wird, und man wird doch noch einige, wiewohl nur schwache Reaction bemerken. Demnach scheint das Ammoniumkupfer ein viel feineres Reagens zu seyn, als Pfaff *) angenommen hat, der das kleinste zur sichtlichen Reaction nothwendige absolute Gewicht $\frac{1}{3000}$ Gr. gleichsetzt, und den Grad der Verdünnung auf das Verhältniß von 20,000 zu beschränken scheint. Die Vorsichtsregel, die Rose **) in Absicht auf die Anzeige dieses Reagens einschärft, wenn es mit Flüssigkeiten vermischt wird, die den Gerbstoff (Tannin) enthalten, fand ich allerdings nothwendig und sehr gegründet; denn obgleich der Theeaufguß mit keineswegs hinreichte, die gewöhnliche Reaction auch einer verdünnteren Auflösung des Arseniks gegen das Ammoniumkupfer zu vernichten ***), wie Rose glaubt, so sah ich doch bei einer Flüssigkeit, die ich durchs Abkochen der in dem Magen eines mit Arsenik getödteten Kaninchens gefundenen Kräuter erhalten hatte, durchaus keine Reaction vom Ammoniumkupfer, obchon andere Versuche den darin enthaltenen Arsenik sehr gut anzeigten."

„Die auf Hahnemann's Art bereitete Hydrothionsäure ist immer etwas trüb und milchig, daher kann sie zur

*) Neues Nordisches Archiv 1c. 1. Bd. 1. St. S. 56.

**) Journal für die Chemie und Physik 1c. 2. B. 4. H. Dec. 1806. Berlin. S. 665 u. f.

***) Dies muß vielleicht an der Art des Thees gelegen haben, von dem wohl nicht jede gleich adstringirend ist; sonst ist, wie ich ebenfalls weiß, die Erscheinung bei solchem gewiß. G.

Untersuchung verdünnterer Arsenikaufösungen nicht wohl angewendet werden, denn diese werden von ihr kaum noch gelb, sondern nur durch einen leichten Niederschlag getrübt. Doch behält diese Hahnemannische Flüssigkeit ihre Kraft in so weit, daß sie noch deutlich ein gelbes Pulver niederschlägt aus einer Flüssigkeit, die nicht weniger als $\frac{1}{300}$ Gr. weißen Arsens enthält, und in dem Verhältniß verdünnt ist, daß das Gift $\frac{1}{20000}$ des Gewichts der ganzen Masse beträgt."

„Ein viel feineres Reagens erhält man, wenn man des stillirtes Wasser mit einer aus Schwefeleisen nach Prooufs Methode mittelst verdünnter Salzsäure entwickelten Hydrothionsäure sättigt. Der kleine Antheil von Salzsäure, welche dieses hydrothionsaure Wasser enthielt, auch wenn man nur durch eine sehr mäßige Wärme die Entwicklung der Luft beförderte, schien seine Wirkung durchaus nicht zu schwächen. Eine Auflösung, die nicht mehr als $\frac{1}{1000}$ Gr. Arsens enthält, dessen Verhältniß zum Wasser = 1 : 50,000, ja = 1 : 60,000 ist, bekommt noch eine sehr merkliche gelbliche Farbe vom Zugießen dieses hydrothionsauren Wassers; sogar kann man jenen tausendsten Theil eines Grans so weit verdünnen, daß das Verhältniß des Arsens zum Wasser = 1 : 100,000 ist, und doch bemerkt man noch eine Veränderung der Farbe, wenn nur die Flüssigkeit in einem Gefäß enthalten ist, wo dem Auge von oben herab oder von der Seite ein großer Durchmesser für die Reflexion der Farbe entgegensteht; denn so weit verdünnte Auflösungen lassen keinen Niederschlag fallen, sondern ohne Trübung der Klarheit werden sie nur äußerst schwach gelblich gefärbt. Diese Beobachtungen stimmen mit den Angaben Pfaffs ziemlich überein, der auch fand, daß $\frac{1}{1000}$ Gr. Arsens noch durch das hydrothionsaure Wasser angezeigt werde, die Grenze der größten Verdünnung aber anfangs (a. a. D. S. 58.) zu eingeschränkt auf das Verhältniß des Arsens zum Wasser = 1 : 46584, nachher aber (a. a. D. S. 292.)

auf das Verhältniß 1:60,000 festgesetzt hat. Uebrigens muß dieses Wasser immer frisch bereitet gebraucht werden, weil man es bei der längeren Aufbewahrung desselben kaum verhüten kann, daß nicht ein Theil der Hydrothionsäure verflüchtigt, und seine Wirksamkeit dadurch sehr vermindert wird."

„Ich komme nun zu andern Versuchen, wo die Gegenwart des Arsens nicht durch seine Verbindungen mit andern Substanzen d. i. nicht durch Reagentien erprobt wird, sondern wodurch er von fremden Substanzen abgefondert wird, damit man ihn nächst dem an seinen eigenthümlichen Eigenschaften durch die Sinne erkennen könne. Unter diesen ist das gewöhnlichste die Anwendung einer größeren Hitze, wie sie z. B. bei glühenden Kohlen oder dunkel erglühendem Kupfer Statt findet, wodurch der mit den fremden Substanzen vermischte Arsenik in Dämpfe aufgelöst wird, welche einen eigenen knoblauchartigen Geruch verursachen. Dieser Versuch kann auf mancherlei Art irre führen, denn die fremden Substanzen verbreiten oft die verschiedensten Gerüche, welche der Geruch, der eben nicht bei jedem Experimentator der schärfste ist, oft äußerst schwer unterscheidet, und dann verbreiten der Phosphor und der Zink, die der zu untersuchenden Substanz beigemischt seyn können, einen ähnlichen Geruch. Um in dessen zu erfahren, wie weit diese Art der Analyse Vertrauen verdienen könne, habe ich weißen Arsenik um seine Masse zu vermehren mit Zucker vermischt und gefunden, daß der zehnte Theil eines Grans von diesem Gift schon hinreicht, daß die Mischung auf glühenden Kohlen bestimmt den Geruch des Knoblauchs von sich giebt.

Sicherer ist es immer, die Arsenikdämpfe durch Sublimation zu sammeln, und so zu behandeln, daß das Gift in metallischer Gestalt sichtbar wird. Rose versichert, er habe auf seine Art noch $\frac{1}{2}$ Gr. Arsenik, der mit thierischen Theilen vermischt war, metallisch dargestellt und ich kann

versichern, daß ich einen sehr deutlichen Sublimat aus dem Magen und Zwölffingerdarm eines durch 2 Gran Arsenik getödteten Kaninchens erhalten habe, und eben so aus der innern Haut und dem Inhalt des Magens von dem Mädchen, das wie ich oben erzählt habe, von ein klein wenig metallischem Arsenik, den sie verschluckt hatte, gestorben war. Dieser Gattung von Versuchen kann man noch eine andere Methode zuzählen, die sich auf Davy's *) mit andern Metallauflösungen angestellte Versuche gründet, welche es wahrscheinlich machen, daß auch die kleinste Quantität des Arseniks auch aus jeder Flüssigkeit, in der er aufgelöst ist, auch aus den organischen Theilen, denen er anhängt, vielleicht mittelst der Volta'schen Säule werde abgesondert werden. Aber obschon aus einem mit Arsenik getödteten Blatt eines *Asphodelus fistulosus*, das ich als Conductor zwischen beide Pole der Säule brachte, auf der negativen Säule der Arsenik abgesondert erschien, so wurde er doch aus 60 Gr. einer Arsenikauflösung, die 4 Gr. weißen Arseniks enthielten, keineswegs abgesondert, unerachtet ich sie 24 Stunden im Kreise einer Volta'schen Säule hatte, deren mit den mit Salzwasser befeuchteten Pappeln in Berührung stehende Oberfläche des Kupfers und Zinks 300 Quadratzoll betrug. Möglich wäre es aber doch, daß Säulen von größerem Umfang, dergleichen sich Davy bediente, im Stande wären den Arsenik abzusondern, und gewiß wäre es der Mühe werth, diese Versuche weiter zu verfolgen, die sowohl dem gerichtlichen Arzt als dem Physiologen zu Statten kommen würden.

Was die Methoden betrifft, die sich auf die erstere Untersuchungsarten gründeten, so habe ich die von H a h :

*) De quelques effets chimiques de l'électricité par H. Davy. (Extrait des philos. Transact. 1807. traduit par Berthollet. Annales de Chimie, No. 188. p. 172. und No. 189. p. 225. Août et Sept. 1807.) S. dieses Journal, Heft 17. S. 1. fg.

nemann und Rose wiederholt, und möchte nun kaum entscheiden, welcher von beiden der Vorzug gebührt; doch treten oft gewisse Hindernisse ein, welche machen, daß entweder keine von beiden den Arsenik entdecken kann, oder die eine dazu geschickter ist, als die andere. Unter diese Hindernisse gehret der Umstand, daß der Arsenik mit dem durch die Fäulniß entwickelten Wasserstoffgas etwa aus dem Körper entweichen und dadurch der chemischen Untersuchung, die erst einige Zeit nach dem Tode angestellt wird, ganz und gar entgehen kann: ich habe aber schon oben an gemerkt, daß diese Meinung sich nicht auf die Erfahrung stütze; überdieß treten in diesem Fall viele andere Umstände ein, die die Entdeckung des Arseniks unmöglich machen.

Ein anderes Hinderniß der Untersuchung entsteht aus dem oft wiederholten Erbrechen vor dem Tode; doch bleibt meistens so viel Arsenik vorzüglich an den Häuten des Magens anhängend zurück, daß man die Art der Vergiftung ausmitteln kann; wenigstens habe ich in dem Inhalt des Magens und Zwölffingerdarms des Mädchens, das sich gewiß 50 Mahl vor seinem Tode erbrochen hatte, den Arsenik so ausgemittelt, daß kein Zweifel übrig blieb.

Das dritte Hinderniß, das die Hahnemann'sche Methode einigermaßen untauglicher macht, ist das, daß nicht immer wie Pfaff behauptet, der Arsenik noch aufgelöst im Magen ist; denn wenn auch der Arsenik sich im kalten Wasser schwierig auflöst, so kann er sich doch im Magensaft im lebenden Thier leichter auflösen, wie dieß ebenfalls aus dem Beispiel des Mädchens und schon daraus erhellt, daß die Auflösung des Arseniks in dem Saft durch die Wärme des lebenden Thiers und vielleicht durch die Natur des Saftes selbst begünstigt wird.

Nach diesen Prämissen kann man den Satz aufstellen, daß die Rose'sche Methode alsdann eher angewandt werden muß als die Hahnemann'sche, wenn nur wenige Theilchen von Arsenik zu Gesicht kommen, oder wenn man

überhaupt auf eine nur sehr kleine vorhandene Menge desselben vermuthen darf, denn die Salpetersäure, die zu der Zerstörung der thierischen Theile nach der Rose'schen Methode erforderlich ist, hindert nichts weil sie keiner Verbindung der Reagentien mit dem Arsenik im Wege steht. Das einzige gereicht der Rose'schen Methode zum Vorwurf, daß, wenn zufällig die Sublimation des Arseniks gestört wird, alle Beweisfähigkeit der Vergiftung damit verloren geht, und daß man durch Sublimation nicht so geringe Mengen entdecken kann, wie durch gegenwirkende Mittel; daher muß man auch durch gegenwirkende Mittel kleine Quantitäten der flüssigen Masse untersuchen, wodurch es dann fast unmöglich wird, den Arsenik nicht zu entdecken *).

*) Es war auch keinesweges Rose's Meinung, die Prüfung bloß auf jene Darstellung des Arseniks durch die Sublimation zu beschränken, (nur hat er, weil sich dies von selbst verstand, und das Verfahren bekannt war, in seiner Abhandl. nichts weiter darüber gesagt): er hielt sie aber durchaus für nöthig, wenn kein Arsenik in Substanz vorgefunden wurde, weil dann die Prüfung der verdächtigen Substanz, oder der davon erhaltenen Flüssigkeit durch Reagentien, ohne vorläufige angemessene, von ihm angegebene Behandlung, aus den in seiner Abhandl. angeführten Gründen höchst unsicher ist. Ein Zufall, der die Sublimation vereiteln könnte, z. B. durch Zerschlagung des Gefäßes *tc.*, kann eben sowohl auch bei einer andern Prüfungsmethode eintreten und das zur Prüfung anzuwendende Material entziehen, und in diesem Fall hätte man bei Rose's Verfahren schon drei Kriterien gehabt: die Fällung mit Kalkwasser, den Knoblauchgeruch von Erhitzung einer kleinen Menge des Niederschlags vor dem Löhrohr auf der Kohle, und die Prüfung eines Antheils der mit Salpetersäure gekochten, und zu diesem Behuf neutralisirten Flüssigkeit mit hydrothionsaurem Wasser. Denn das Ammoniumkupfer ist, wie anfänglich bei der thierischen Flüssigkeit fast immer, so noch mehr jetzt, wegen des gebildeten gelben bitteren Stoffs, der es auch fället, ganz unbrauchbar.

12.

Einige Versuche
über die
Wirkungen des Quecksilbers auf lebende
Thiere.

Von

Dr. C. M. Zeller.

Im Auszuge übersetzt *) von Dr. Sigwart.

Der Hr. Vf. hat mit grasfressenden und fleischfressenden Säugthieren Versuche angestellt, und sich aus der ersteren Klasse der Kaninchen, aus der letztern der Hunde und Katzen bedient.

Diesen Thieren wurde entweder die Quecksilberfalbe eingerieben, oder das milde salzsaure Quecksilber durch den Mund beigebracht; sie selbst wurden in einem warmen Zimmer gehalten.

*) Aus *Dissertatio inauguralis medica, sistens experimenta quaedam circa effectus hydrargyri in animalia viva; quam praeside J. H. F. Autenrieth; publice defendet, Mart. 1808, auctor Christoph. Maximil. Zeller, Hoheneckensis. Tubingae. 56 S. in 8.*

Alle diese Thiere starben innerhalb sechs bis neun Tagen, wenn ihnen täglich eine halbe oder ganze Drachme in der Salbe ein, zwei oder drei Mahl des Tags in die Schnauzalgegend oder auch ins Genick eingerieben, oder in einziger Versuch mit einem Kaninchen) 15 bis 16 Gran vom versüßten Quecksilber durch den Mund beigebracht wurden.

Es ergiebt sich dabei kein Unterschied zwischen den Grasfressenden und Fleischfressenden Säugthieren in Absicht auf die Menge des Quecksilbers, die in einer gewissen Zeit den Tod bewirkt. Z. B. ein Hund konnte mehr, (14 Drachm., jedes Mahl 1 Drachme, innerhalb 7 Tagen, wobei ihm 2 Mahl zur Nahrung gelassen worden); eine Katze weniger (4 Drachm. in 8 Tagen, eine halbe Drachme auf 3 Mahl,) vertragen, als ein Kaninchen (6 Drachm. in 7 Tagen).

Ein Kaninchen, das täglich 3 Mahl eingerieben worden, starb nur um einen Tag früher (am 6ten) als das vorher erwähnte, das täglich nur ein Mahl eingerieben wurde.

Uebrigens erwähnt der Vf., ohne Versuche anzuführen, daß mit größerer Menge des Quecksilbers gleichen Schritts der Tod früher erfolge; hingegen soll die Krankheitszeit selbst, von dem Zeitpunkt an, daß sie sich gezeigt hat, schneller verlaufen und den Tod herbeiführen bei denen Thieren, die vorher das Quecksilber in kleineren Mengen bekommen, als bei denen, welchen man eine größere Quantität des Quecksilbers gegeben hat.

Was nun diese Krankheit betrifft, die dem Tode vorausgeht, so konnte der Vf. bei einem Kaninchen, eine Unruhe in den beiden letzten Tagen ausgenommen, die es nirgends lange verbleiben ließ, nichts Widernatürliches bemerken; eben diese Unruhe bemerkte er bei einer Katze an dem Tage, an dem sie starb. Bei einem zweiten Kaninchen zeigte sich eben so wenig etwas außerordentliches; bei einem

dritten aber, dem eine größere Menge Quecksilber eingerieben worden, ob es gleich kaum etwas früher starb, bei dem Hunde und den Katzen zeigte sich vorher ein Mangel an Appetit und eine auffallende Schwäche und Abmagerung; bei dem Hunde jedoch, der an dem Tag starb, da ihm zum zweiten Mahl zur Ader gelassen wurde, keine der Schwäche verhältnißmäßige Abmagerung. Die Katzen und Hunde bekamen alle einen Speichelfluß am 4ten (bei der erwähnten Katze) bis 7ten Tag (letztes bei dem Hunde), und Geschwürchen im Munde, am Zahnfleisch; dieser Speichelfluß fehlte durchgängig bei den Kaninchen, nur bekam eines endlich einen üblen Geruch aus dem Mund. Einige Tage vor dem Tode jener fleischfressenden Thiere hörte er wieder auf, ohne eine bemerkliche Ursache, als etwa die Schwäche, die nebst der Abmagerung nun immer zunahm. Der Tod erfolgte in allen Fällen ohne Convulsionen, sowohl bei den Hunden und Katzen, als bei den Kaninchen, und ohne wahre Lähmungen. Das Gesicht und das Gehör der kranken Thiere waren ungeschwächt. Die Ausleerung des Uraths wurde nicht vermehrt; die eigenthümliche Wärme des Thiers nicht merklich verändert. Eine veränderte Thätigkeit des Blutgefäßsystems, wenn eine vorhanden war, konnte wenigstens der Vf. nicht wahrnehmen, da diese furchtsamen Thiere dieses nicht mit Sicherheit gestatten.

Diesen Beobachtungen zufolge bemerkt der Vf., daß das Quecksilber (in größerer Menge eingerieben, oder schon in geringerer Menge und in der Form des milden Quecksilbersublimats, in den Magen gebracht) die Ernährung störe, aber vorzugsweise die Ernährung der fleischfressenden Thiere; daß aber das Nervensystem in keinem Fall ausschließlich angegriffen werde.

In der Nähe desjenigen Orts, wo die Quecksilbersalbe eingerieben worden, hatte die Haut eine entzündliche Röthe, die Venen waren daselbst aufgetrieben, und die

Saugaderdrüsen (ausgenommen bei 2 Kaninchen) größer, als die entsprechenden auf der andern Seite. Bei der anatomischen Untersuchung fand sich alles Fett verzehrt. Der Schlundkopf, die Speiseröhre, Magen und Gedärme zeigten nichts abnormes, nur an einigen Theilen des dicken Darms eines Kaninchens, in dessen Bauchhöhle man eine Goldmünze gebracht, zeigten sich in der Nähe dieser Stelle einige wenige entzündliche Flecken. Die Muskeln bei einem Kaninchen, das weniger Quecksilber bekommen, hatten ihre natürliche Stärke; die Muskeln einer Kage, von der oben die Rede gewesen, waren blaß und mager; das Nervensystem und das Hirn bei beiden wie sonst. Die Lungen waren zimmerroth und übrigens gesund, und bei dem Kaninchen auch die Luftröhre und ihre Verzweigungen in die Lunge auf der innern Fläche roth getüpfelt, und die Muscheln in den Gängen der Nase lebhaft roth; bei der Kage aber eben diese Theile blaß. Der Schenkelknochen dieses Thiers enthielt ein purpurröthliches gallertartig-flüßiges Mark. Die Harnwerkzeuge zeigten nichts Außerordentliches, (die gelblichte Rindensubstanz in den Nieren der Kage war an der Grenze gegen die Marksubstanz blaß purpurroth, vom Blut gefärbt); wie überhaupt nicht die übrigen Eingeweide des Unterleibes, ausgenommen die Leber, welche bei dem Kaninchen groß, weich, wie faul, schwarzbraun, (in der Marksubstanz schwärzlichroth, in der Rindensubstanz weißlichtbleifarbig; die Leber der Kage in der Marksubstanz bleich, in der Rindensubstanz sehr roth,) und der Bauchspeicheldrüse bei der Kage, welche geschwollen und in ihren Körnern röthlich (bei dem Kaninchen natürlich) war, so wie auch die Saugaderdrüsen in dem Unterleibe der Kage sich durch ihre Größe auszeichneten. Die Gallenblase dieses Thiers war außerordentlich groß und hatte eine schwarzgrüne Farbe, sie enthielt viele flüßige, homogene, ins Grüne schiefende gelbbraune Galle, die, einige Zeit an die Luft gesetzt, sich nicht veränderte; die Gallen-

blase des Kaninchens war klein, und enthielt wenig röthlichbraune Galle; die eines andern Kaninchens enthielt viele Galle und war dunkel gefärbt. Die Venen, vorzüglich des Unterleibes, strotzten von flüssigem, homogenem, schwarzem Blut (desgleichen sich auch in der großen Schlagader der Rage vorfand) in allen Fällen. Dieses Blut (von einem Kaninchen) gerann erst nach langer Zeit und sonderte kein Blutwasser ab, doch wurde es nach dem Gerinnen von der atmosphärischen Luft in kurzer Zeit geröthet. Bei dem Hunde, dem zwei Mahl zur Ader gelassen worden und der an demselben Tage starb, als man ihm zum zweiten Mahl gelassen hatte, waren die Venen nicht aufgetrieben, und das Blut in ihnen und in dem Herzen zwar schwarz, aber fest geronnen.

Der Vf. folgert aus dem Bisherigen, daß, da nicht nur das Nerven- und Muskelsystem beim Leben der Thiere noch nichts Ungewöhnliches gezeigt, sondern auch nach dem Tod überhaupt kein fester Theil, die Leber allein gewissermaßen ausgenommen, bedeutend verändert geschienen habe, das Blut aber offenbar verändert worden, man also auf diese Veränderung des Bluts erstlich sein Augenmerk zu richten habe, und daß diese Veränderung darin bestehe, daß das Quecksilber das Blut auflöse und venset mache, wie dies aus der schwarzen Farbe desselben, seinem flüssigen Zustande in dem Leichnam und seiner späten Gerinnung an der Luft erhelle.

Das Quecksilber bewirkt die Veränderung des Bluts, indem es unmittelbar in das Blut selbst übergeht und nicht mittelbar durch die Lebensthätigkeit fester Theile. Es ist zwar durch die Verbindung mit dem Blute so verdeckt, daß es durch die Reagentien, die den kleinsten Theil Quecksilbers in einer reinen Auflösung desselben entdecken, nicht mehr aufgefunden werden kann, aber es kann mittelst der Destillation regulinisch aus dem Blute dargestellt werden. Das Blut eines mit Quecksilber getödteten Kaninchens, das

noch nicht ganz trocken war, wurde mit einer zulänglichen Menge Salpetersäure übergossen und in einem Sandbade eine Zeitlang erhitzt, nachdem man es mit destillirtem Wasser verdünnt hatte. Die Auflösung wurde filtrirt, und einem Theil dieser gelben, ins Grüne schielenden, Flüssigkeit Hahnemann's Probestüßigkeit tropfenweise beigemischt: die Mischung wurde wenig trübe davon und setzte nach langer Zeit einen gelblichweißen Satz ab, der, mit destillirtem Wasser ausgewaschen und auf einem Stückchen Papier auf einen glühenden Stein gebracht, das Papier Anfangs mit einer gelblichen Farbe überzog und einen Geruch nach brennendem Schwefel verbreitete; ein anderer Theil dieses Satzes auf Gold gerieben bleichte dieses nicht, so daß von einer Masse Quecksilbers, die nach dem Resultate der trocknen Destillation gewiß den neunzigsten Theil des Bluts betrug, nichts angezeigt wurde, während 15 Tropfen einer Mischung aus einem halben Gran der gesättigten Auflösung des salpetersauren Quecksilbers und aus einer Drachme destillirten Wassers, zweien Drachmen jener filtrirten Flüssigkeit aus dem Blut und salpetriger Säure beigemischt, dieser die Eigenschaft mittheilten, mit der zugemischten Hahnemann'schen Probestüßigkeit jene aschgraue Wölkchen hervorzubringen gleich der reinen verdünnten Auflösung des salpetersauren Quecksilbers, wo also schon der zweitausendste weiter hinzugethane Theil Quecksilber entdeckt wurde. — Auch das kohlen saure Kali brachte in der salpetrigsauren Flüssigkeit des Bluts, ob schon bis zur Sättigung beigemischt, keinen Niederschlag hervor, und eben so wenig das kohlen saure Ammonium; die Farbe wurde jedoch im erstren Fall in eine lebhaft grüne, im letztern in eine schmutziggrüne verändert. Die Hahnemann'sche Probestüßigkeit diesen neutralsalzigen Flüssigkeiten beigemischt, gab nichts als einen kleinen Satz von eben der Beschaffenheit, den sie schon gegeben hatte, als sie der Auflösung des Bluts in Salpetersäure für sich bei-

gemischt wurde. Die Ursache dieser Unentdeckbarkeit des Quecksilbers im Blut durch Reagentien setzt der Vf. unter andern besonders darin, daß die kleinsten letzten Theile einer Materie, die vorher in einer vielfachen chemischen Verbindung mit einer andern gewesen, in keinem Fall ganz abgetrennt werden können, wenn nicht der Unterschied relativer Flüchtigkeit und Cohäsion im höchsten Grad eintritt. Er führt noch mehrere ähnliche Beispiele aus den Beobachtungen anderer von der Schwierigkeit des Auffindens solcher kleinen Antheile von Substanzen durch Reagentien unter gewisser Umständen an, und äußert zuletzt, daß deshalb diejenigen Physiologen wohl nicht ganz richtig gefolgert haben dürften, die deshalb, weil das den Thieren eingegebene Eisen durch Reagentien in dem Chylus nicht angezeigt wurde, meinten, daß das im Blut vorhandene durch die organischen Kräfte erzeugt und nicht von außen hineingebracht werde. Das Daseyn aber des Quecksilbers im Blut hat der Hr. Vf. folgendermaßen außer allem Zweifel gesetzt: Das Blut aus der Hohlader, der Pfortader und dem rechten Herzohr von zwei Katzen, dem kleinen Hund und einem Kaninchen (von denen oben geredet worden) in einem reinen Glase gesammelt und an der kühlen Luft getrocknet, das nun eine Drachme an Gewicht betrug, wurde in eine sehr kleine Retorte gethan, deren Hals in einen größeren Recipienten gebracht wurde, der bis über die Mündung des Halses der Retorte mit Wasser gefüllt und mit kaltem Schnee umgeben war; sodann wurde unter der Retorte allmählig verstärktes Feuer gegeben, bis nichts als eine leichte und ganz vollständige Kohle zurückblieb. Es ging ein, mit einigen Theilen im Hals der Retorte hängen gebliebenen trocknen Bluts verunreinigtes, zähes, brenzliches Del in die Vorlage über, deren Wasser gelblich gefärbt wurde; in dem Halse der Retorte hatte sich kohlen-saures Ammonium ange-setzt. Erst sahe man auf dem Boden der durchsichtigen Vorlage nichts von Quecksilber, nach einigen Stunden aber,

wäh-

während dem der Inhalt der Vorlage stark hin und her bewegt worden, erschien immer zuerst in der Mitte ein Fleck aus schweren, feinem Kohlenpulver ähnlichen Theilen, die auf den Boden sanken; als dieser Fleck von neuem mit dem Wasser geschüttelt und mit dem übrigen Inhalt der Vorlage in einen gläsernen Scheidetrichter gebracht, und aus der Spitze desselben gesammelt worden, so erkannte schon das bloße Auge äußerst kleine Kügelchen glänzenden Quecksilbers darin, und das bewaffnete Auge noch unzählige andere; der übrige Theil war schwarzes Quecksilberoxyd. Auf Gold aufgestrichen stößt daraus anfangs ein deutliches größeres Quecksilberkügelchen zusammen, gleich darauf aber amalgamirte sich dieses mit dem Golde und färbte es weiß. Die ganze Menge des Quecksilbers war ungefähr der dritte Theil eines Gran, vielleicht wenn man den Verlust dazu rechnet, die Hälfte. Wenn man also eine Drachme des getrockneten Bluts 6 Drachmen des flüssigen gleichsetzt, so wird das Blut eines durch Quecksilbereinreiben getödteten Thiers ungefähr den neunhundertsten Theil seines Gewichtes an Quecksilber enthalten können. Demungeachtet hatte sich diese beträchtliche Menge des Quecksilbers vor der Destillation auf goldenen und kupfernen Münzen, die mit dem noch flüssigen Blut der todten Thiere gerieben wurden, nie offenbart, und auf einem polirten Kupferblättchen, über dem das Blut mittelst des Feuers in verschiedenem Grade, bis zur Verkohlung, ausgetrocknet wurde, sich nie ein weißer Fleck gebildet. Eben so wenig wurde eine Goldmünze in einer Bunde auf dem Rücken oder in der Bauchhöhle solcher Ratten, die mit Quecksilber vergiftet wurden, verändert. Der Verf. glaubt, daß das Quecksilber nicht dem Blutwasser, sondern dem rothen Theil des Bluts anhängt *).

*) Unter den Gründen, die der Vfr. dafür angeführt hat, ist der Versuch Senbert's ganz unstatthaft, der, als er eine kupferne Münze in einem Gemenge von Kohlenpulver und Serum, Journ. für die Chemie, Physik u. 6B. 2 S.

Die Galle verrieth mit den Reagentien das Quecksilber so wenig als das Blut, durch Destillation aber gab auch sie regulinisches Quecksilber.

Wenn das Quecksilber schädlich auf den thierischen Körper wirkt, so thut es das nicht als metallisches Quecksilber, sondern in sofern es oxydirt ist und desoxydirt wird. Metallisches Quecksilber geht gewöhnlich ohne Nachtheil durch den Körper; man hat zwar Beispiele, wo metallisches Quecksilber, das in die Blutadern eines Thiers gebracht worden, dieses getödtet hat: dann aber befand sich das Thier im Anfange wohl, einen oder beinahe zwei Tage; darauf erst äußerten sich die giftigen Wirkungen des Quecksilbers, und dieses wurde regulinisch in der rechten Herzhöhle oder auch zugleich in den Lungen und Lungenarterien, aber in diesem Fall dennoch nicht auch in der linken Herzhöhle vorgefunden, welches den Vf. glauben macht, daß in diesen Fällen sich das Quecksilber vorher in den Lungen oxydirt habe, ehe es seine schädliche Wirkung auf den thierischen Körper ausgeübt. Er selbst konnte in dem Blut eines vergifteten Kaninchens kein metallisches Quecksilber entdecken, auch alsdann nicht, wenn er das Blut mit vielem Wasser in einem steinernen Mörser rieb, und nachher zehn Tage durch beobachtete, ohne auch eine Spur finden zu können, da doch schon der vierte, ja der achte Theil, der oben erhaltenen Menge darin zu bemerken gewesen seyn würde. Er führt aber eine Menge Beobachtungen an, daß das Quecksilber metallisch aus dem Körper oder seiner Materie ausgeschieden wird, und folgert nun, daß das Quecksilber in dem Blut, zu dem es hauptsächlich mittelst der lymphatischen Gefäße gelangt, während seiner Durchbewegung durch dasselbe, sein Oxygen an dasselbe absetze

eines am Speichelfluß leidenden Menschen, bis zum Weißglühen erhitzte, die Kupfermünze (natürlich) nicht verändert fand. S.

(Doch nimmt es, wie der Hr. Vf. im nächsten §. sagt, vielleicht erst in ipso actu secretionis die regulinische Gestalt an).

Das Quecksilber oder vielmehr die Quecksilberoxyde setzen, indem sie das Blut verändern und venöser machen, ihr Oxygen an den rothen Theil des Bluts ab, und eben durch diesen Absatz des Oxygens an den rothen Theil machen sie es venöser; deutlich hängt die vom Quecksilber veränderte Farbe des Bluts vom rothen Theil ab, überhaupt ist es dieser, und nicht das Blutwasser, durch den sich das venöse vom arteriösen Blut unterscheidet, und derjenige Theil, welcher das Oxygen begieriger an sich zieht. Anfangs vermehrt das Quecksilber die Arteriosität, bald aber tritt an dessen Statt eine in hohem Grad vermehrte Venosität ein. Die Wirkungen des Quecksilbers nähern sich also denen der Respiration, bei der aber der arteriöse Zustand länger fortbauert und erst später in den venösen übergeht. Wenn das Oxygen der ganzen Masse des Bluts leicht anhängt und eben so wieder aus dem Blut an andre Materien abgegeben werden kann, so ist dieses arteriöses Blut; solches Blut aber, mit dessen einem einzelnen Theile, insbesondere der Kohle, das Oxygen chemisch so verbunden ist, daß es mit demselben der Säurebildung näher tritt, und nun nicht mehr als Oxygengas entweichen kann, sondern vielmehr sich bestrebt, der ganzen Mischung jenen Bestandtheil zu entreißen, mit dem es nun so innigst verbunden ist: ein solches Blut ist venöses. Der Vf. stützt sich hier auf die Theorie des Hr. Prof. Autenrieth, zufolge der bei der Respiration sich das Oxygen anfänglich dem Blut lose anhängt und es damit arteriös macht, und dann nachher erst sich chemisch einem Theil der Kohle verbindet und diese lösmacht, und zugleich auf der andern Seite die Bildung des Hydrogens begünstigt, und daher das arteriöse Blut in venöses, schwarzes, verändert, das in den Lungen nach Absatz von Kohlenensäure und wässerigen Dünsten von neuem

arteriös wird. Die Wirkung des Quecksilbers unterscheidet sich also dadurch von der eines reinen Oxygens in größerer Menge, daß das Quecksilber fast von Anfang an gewissermaßen nicht dem ganzen Blute, sondern einem einzelnen Bestandtheil desselben zu übertragen und ihm chemisch zu verbinden scheint. Die Auflösung des Bluts dadurch, daß sich das Oxygen mit einem einzelnen Bestandtheil desselben chemisch verbindet, ist begreiflich aus der eben damit erscheinenden entgegengesetzten Form im Blute, welche der andre Bestandtheil des Wassers ist, ungefähr so, wie in den oxydirten Knochen das fette Mark, und durch Einwirkung von Salpetersäure auf eine thierische Substanz zugleich Sauerfleesäure und Fett, gebildet wird; daher das schwärzere Blut im Winter, der Scorbut auf der See und in kalten Gegenden des festen Landes: lauter Fälle, wo die Atmosphäre (unter gewissen Einschränkungen) reicher an Oxygen ist.

Die entzündlichen Wirkungen des Quecksilbers sind Folgen der anfänglich durch es vermehrten Arteriosität, und diese, mit Hilfe der Respiration, dauert länger bei den grasfressenden Thieren, deren Lebensproceß mehr Oxydation zeigt und an mehr Oxygen gewöhnt ist, daher die rötheren Lungen der Kaninchen, ihre entzündete Luftröhre u. s. w. Bei den fleischfressenden Thieren, denen sich schon der Mensch in Rücksicht auf den Speichelfuß anreicht, scheint das Quecksilber schneller das Blut aufzulösen, jeden entzündlichen Proceß zu heben und nur die Venosität zu vermehren, daher der blasse Mund, die blasse Luftröhre bei diesen Thieren — die rötheren Lungen auch bei diesen Thieren sollen von der größten Menge Bluts in denselben herrühren.

So wie das Blut ausserhalb des Körpers, wenn man ihm etwas Säure beimischt, schwarz (je nach der Menge der zugemischten Säure bald geronnen, bald aufgelöst) und unfähig wird, sich an der atmosphärischen Luft zu rö-

then und dem arteriösen Blut ähnlich zu werden, ebenso scheint auch im lebenden Körper (wenn es gleich nicht so weit kommt) durch die Wirkung des Quecksilbers auf das Blut dieses unfähiger zu werden, in den Lungen einen höheren Grad der Arteriosität anzunehmen. Dieses und überhaupt die Verwandlung einer zu großen Arteriosität durch das Quecksilber in eine zu große Venosität, erklärt den Nutzen des Quecksilbers in Entzündungen.

Jener Zustand des Bluts, bemerkt der Wfr., in welchem es eine Speckhaut absetzt, scheint ein Mittelzustand zwischen einer krankhaft vermehrten Arteriosität und krankhaft vermehrten Venosität zu seyn. Denn nicht ein dichteres Blut, wie man noch wohl glaubt, sondern vielmehr ein flüssigeres zeige die Speckhaut an; indem wegen der größeren Flüssigkeit und späteren Gerinnbarkeit seines faserigen Theils, der Cruor sich unterdessen abzusetzen Gelegenheit hatte.

Die vermehrte Venosität hat eine vermehrte Thätigkeit der Venen zur Folge, welche ihr entgegengesetzt ist (je ne wirkt nach der Peripherie, diese nach einem Mittelpunkt; eben so, aber verkehrt, verhält sich beim Arteriensystem), so lange, als nicht der Kreislauf stockt, wegen dem zerstörten Vermögen des venösen Bluts, sich in den engeren Raum des arteriösen Systems einzwingen zu lassen. Es entsteht vermehrte Resorption, während dem die arteriöse Propulsion vermindert wird. Verlore das Venenblut ganz das Vermögen, sich in den Lungen durch die Respiration in arteriöses zu verändern, so müßte wegen Stockung das Entgegengesetzte, Regurgitation entstehen; wenn dieses vielleicht bei der äußersten Wirkung des Quecksilbers geschieht, so kann auf diesem Weg Wassersucht entstehen, und in ähnlichen Wassersuchten z. B. von Regurgitation des Pfortaderbluts gegen die Arterien, aus Ursache einer zu großen Venosität, wird Quecksilber nichts helfen. Uebrigens findet man das Blut der mit Quecksilber getödteten Thiere

feineswegs so verändert, daß es von dem Oxygen der Atmosphäre nicht mehr die arterielle Röthe bekäme, doch daß dieß erst nach langer Zeit geschieht. — Mit der Resorption der Venen wird auch die des ihnen verbundenen Lymphatischen Systems vermehrt; daher wurde auch in keiner Höhlung des Körpers etwas von ausgeschwitztem Blut oder von einer andern ausgeschwitzten Flüssigkeit entdeckt. Die größere Resorption zugleich mit dem Sästeverlust, wenn ein Speichelfluß entsteht, und mit der gestörten Verdauung, die das Quecksilber immer hervorbringt, wenn das Thier nicht vorher stirbt, erklärt ferner die Abmagerung. Dazu kommt noch, daß die Ernährung in dem Uebergang des thierischen Stoffs aus dem flüssigen Zustand in die feste Gestalt besteht, dieser Uebergang aber geschieht durch das Oxygen in sofern es ihm nur lose anhängt, nicht aber indem es seine Bestandtheile wechselseitig von einander abtrennt. Thiere, die, wie die grasfressenden, durch einen Lebensproceß genährt werden, in dem mehr Oxygen gegenwärtig ist, magern nicht so leicht von dem Quecksilber ab. Fleischfressende Thiere aber, deren thierischer Stoff seiner Natur nach weniger Oxygen verträgt, werden leichter mager davon; gerade so, wie das Fett eher durch das Quecksilber verzehrt wird, als das schon von Natur oxydirte Muskelfleisch.

Die Galle ist, wie das bei der veränderten Beschaffenheit des Bluts schon an sich wahrscheinlich war, in allen Fällen verändert: sie hat eine andere Farbe als im natürlichen Zustande. Die schwarzgrüne Galle der Kaninchen, wie sie sich bei gesunden in dieser Jahreszeit zeigte, war eine gelbbraune; die sonst schmutzig gelbgrüne Galle der Katzen in eine gelbbraune, nur mit einem grünlichen Schein, und die bei einem andern gesunden Hund gelbliche Galle bei dem mit Quecksilber vergifteten braun, mit einem schwärzlichgrünen Schein, gefärbt. Die veränderte Galle einer Katze mit dem unvollkommenen Chymus einer andern,

der mit dem eines Kaninchens, zusammengebracht, welcher — sowohl der der Katzen, als der der Kaninchen — die Lackmustinktur röthet, erlangte wieder ihre grüne Farbe (und schlug keinen Ehylus nieder), und da nun auch die gelbliche Galle der Hunde und des Hornviehs von Säuren und von der atmosphärischen Luft grün gefärbt wird, so schließt der Verf. aus dem Verlust der grünen Farbe, daß die Galle der vergifteten Katze weniger freies Oxygen enthalte, als die einer gesunden; und, da die Galle der Kaninchen von dem Gebrauch des Quecksilbers noch mehr ihre grüne Farbe verliert, daß dieses Gift in der Galle der Kaninchen das freie Oxygen (von dem ihre grüne Farbe abhängt, das übrigens wenig ist und ihr keinen vorzüglichen Charakter eindrückt) noch in höherem Grad vermindere. — Die veränderte Beschaffenheit der Galle scheint nicht sowohl von der veränderten Secretion der Leber, obschon diese vorzugsweise vor andern festen Organen verändert wird, als von dem veränderten Blute abzuhängen; indem die Galle jenes Hundes schon ganz verändert war, während seine Leber noch fast ganz unverändert erschien; übrigens wird nicht bloß das Product der vom Quecksilber im Blut hervorgebrachten Veränderung durch die Leber ausgeschieden, sondern das Quecksilber selbst in die Galle aufgenommen. Dieser kann ihre Veränderung, daß sie nämlich weniger freies Oxygen enthält als gesunde, auf eine doppelte Weise widerfahren, indem auf der einen Seite der Gebrauch des Quecksilbers endlich macht, daß das Oxygen nur mit einem einzelnen Bestandtheil der Galle enger verbunden ist, und auf der andern Seite der Leber aus dem in höherem Grad veröfse gewordenen Blute mehr Oxygen übergeben wird.

Es ist merkwürdig, daß die Galle vom Quecksilber eher verändert wird, als die Veränderung im Blute merklich wird, so daß die Galle eines Hundes, der nach wiederholtem Aderlaß gestorben war, ehe er noch die vollstän-

dige Wirkung des Quecksilbers erfahren hatte, schon ganz ihre Farbe verändert zeigte, während das aus der Ader gelassene Blut seine Gerinnbarkeit noch behalten hatte, und auch die Fettigkeit des Thiers noch nicht verloren gegangen war. Dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß diese veränderte Absonderung der Leber zugleich den Dienst leiste, die Normalmischung des Bluts noch eine Zeit lang zu erhalten (daher können beim Menschen Purgiermittel die Quecksilberkrankheit erleichtern).

Eben das gilt nun auch von dem Speichelfluß. Die Mundhöhle jenes Hundes war früher angegriffen, der stinkende Geruch aus demselben und der Speichelfluß eher zum Vorschein gekommen, als eine Veränderung des Blutes bemerklich war. Die Speichelabsonderung entspricht auch der Secretion der Leber, welche hier eine Galle absondert, die der freieres Oxygen enthaltenden gerade entgegengesetzt ist, als freies Hydrogen wegräumend; durch den Geruch bei diesem Speichelfluß beim Menschen, der ganz dem des im Hydrogengas aufgelösten Phosphors gleich kommt. Die Absonderung des Speichels und der Galle scheint nur darin verschieden zu seyn, daß in dem ersteren, dessen größter Theil Wasser ist, ein großer Theil des entwickelten Hydrogens vielleicht mit dem freien durch die Respiration ins arteriöse Blut übergegangenen Oxygen sich verbindet und Wasser bildet, in der andern Secretion aber das Hydrogen mit Kohlenstoff und Stickstoff verbunden, das Gallenharz. Der Verf. macht endlich auf das Verhältniß der Speichelabsonderung zu den gastrischen Affectionen aufmerksam und bemerkt, daß sie selbst eine Folge sey von der Affection der Mundhöhle, dem einen Extrem des Speiserkanals, daß die abundante Absonderung des giftigen Speichels beim tollen Hunde coexistirt mit einer gangränösen Entzündung der Leber, daß endlich der Speichelfluß aufhöre, wenn die Veränderung des Organismus und seines Blutes, die Veränderung des galleabsondernden Systems,

des Quecksilbers auf lebende Thiere. 321

einen gewissen Grad erreicht habe. Der Unterschied zwischen den grasfressenden und fleischfressenden Thieren in Absicht auf den Speichelfluß, sey wie die Hartnäckigkeit, wozu bei jenen die Wirkung des Quecksilbers auf dem entzündlichen Proceß der Luftwege beharrt, und die verschiedene Abmagerung der Thiere und die größere Veränderung der Galle der grasfressenden Thiere, ohne Zweifel in der verschiedenen chemischen Mischung des thierischen Stoffes gegründet, der einer jeden dieser beiden Gattungen von Thieren zukomme.

13.

U e b e r

Winterl's entgeistete schwefelige Säure.

V o n

Prof. Götting.

I.

Ohne weiter auf Hrn. Prof. Winterl's Andronie und Thelose Rücksicht zu nehmen, gründen sich seine Ansichten bekanntlich vorzüglich auf die Annahme zweier Principe, nämlich eines Base- und Säureprincips, welche für sich als immateriell gedacht werden müssen, die aber als Materie und zwar als Wärme hervortreten, wenn sie sich mit einander verbinden. Das Baseprincip giebt den Basen, z. B. dem Kali die Eigenschaften, welche man bisher als alkalische Eigenschaften festsetzte und worunter vorzüglich die Farbenveränderungen einiger Pflanzenpigmente gehören, so wie das Säureprincip den Säuren die sie bezeichnenden Eigenschaften mittheilt, wozu saurer Geschmack und Farbenveränderung einiger blauen Pflanzenpigmente in roth gezählt werden.

2.

Mit dieser Ansicht aber ist noch der wichtige Umstand verbunden, daß es auch Basen und Säuren ohne diese Prin-

cipe geben könne, woran man die gedachten Eigenschaften nicht wahrnimmt, und sie doch noch als solche aufgeführt werden müssen. In diesem Zustande befinden sich die Säuren und Alkalien in den Salzen, und Winterl hat den Weg gezeigt, wie sie daraus in diesem Zustande geschieden werden können. Meine für jetzt darüber angestellten Versuche betreffen blos die Darstellung der schwefeligen Säure in diesem Zustande.

3.

In Winterl's Buche: Darstellung der vier Bestandtheile der anorganischen Natur. Eine Umarbeitung des ersten Theils seiner Productionen und Accessionen, von dem Verfasser. Aus dem Lateinischen übersetzt von Dr. Schuster, Assistenten des Verfassers. Jena, bei Frommann — heißt es darüber S. 72.: „Wenn schwefelige Luft (aus einem Theile gemeinem Schwefel und neun Theilen Vitriolöl durch Destillation im pneumatischen Apparate erhalten), welche, wie bekannt ist, die Nase, den Rachen und die Lungen mit brennender Kraft gleichsam wie Feuer angreift, Thränen hervorlockt und den unangenehmsten Geruch weit verbreitet, mit einer im Wasser aufgelösten Potasche zu einem vollkommen neutralen Salze wird, so wird sie aus diesen durch die Temperatur des Kochens größtentheils wieder ausgeschieden, allein schon nicht mehr scharf und reizend, so wie sie in die Potasche eingegangen war, sondern vollkommen geschmack- und geruchlos; auch macht sie aus dem Wasser, mit dem sie sich schneller und in größerer Menge verbindet, auf die Sinne keinen mehreren Eindruck; den Weichensaft aber verändert sie in Grün. Nichts desto weniger stellt der erste Theil dieser geschmacklosen schwefeligen Luft mit dem Theil der Base, den sie verließ, wieder verbunden, das vorige Neutralsalz mit allen seinen Eigenschaften von neuem dar.“

4.

Nach dieser hier ausgezogenen Stelle ist die Sache äußerst einfach, und es kann Niemand in der Darstellung dieses schwefligsauren Zustandes irgend eine Schwierigkeit finden; daher ist es allerdings sonderbar, daß außer Hrn. Kasner kein anderer Chemiker sie darzustellen versucht hat. Um mich davon zu überzeugen, that ich eine Unze gepulverten Schwefel in eine gläserne Tubularretorte, und goß 9 Unzen concentrirte rauchende Schwefelsäure (Vitriolöl) darauf, nachdem ich vorher an den Hals der Retorte eine rechtwinkliche Glasröhre gasdicht gekittet hatte. Die Retorte wurde in einen Drahtkorb gelegt und mit Kohlenfeuer erhitzt, vorher aber das Rohr in eine weithalsige Flasche, in welcher sich eine Auflösung des reinen kohlen-sauren Kali befand, geleitet. Es entwickelten sich bald Gasblasen, die von der kalischen Flüssigkeit eingesogen wurden; aber es erschienen auch zugleich weiße Dämpfe, die keinen stechenden oder den Geruch der schwefeligen Säure hatten, und wovon sich mit der Flüssigkeit gar nichts zu verbinden schien; der Schwefel war bald zusammengeschmolzen, und befand sich unter der Säure in Gestalt eines kleinen runden Kuchens. Nach und nach nahmen die weißen Dämpfe ab, so daß in kurzer Zeit gar nichts mehr davon zu bemerken war.

Mit der Erhitzung der Retorte wurde so lange fortgefahren, bis ich den stechenden Geruch der schwefeligen Säure sehr auffallend bemerkte, und daraus schließen konnte, daß sich das Kali mit dieser Säure vollkommen gesättiget hatte. Während der Zeit, als das Gas hineinströmte, wurde immer ein gelindes Aufschäumen von der Entwicklung der Kohlensäure des Kali bemerkbar. Schon während dieses Zeitraums hatten sich einige Krystallen des schwefeligen sauren Kali abgesetzt, aber um sie leichter zu sammeln, wurde Alles in eine Porcellanschale ausgegossen, und an einen kühlen Ort vier und zwanzig Stunden ruhig hingestellt.

Es hatten sich in dieser Zeit eine größere Menge Krystalle gebildet, und die noch über den Krystallen befindliche Flüssigkeit, welche gar keinen Geruch nach schwefeliger Säure hatte, wurde von den Krystallen abgegossen und zur ferneren Untersuchung aufbewahrt. Die Krystalle aber wurden einige Stunden auf Fliesspapier gelegt, um die noch daran klebende Flüssigkeit davon wegzuschaffen.

5.

Diese Krystallen that ich in eine Tubulatretorte, und goß so viel destillirtes Wasser hinzu, als nöthig war, sie völlig aufzulösen. In die Retorte wurde eine Vorlage recht gut angekittet, dann bis zum Kochpunkt des Inhalts nach und nach erhitzt und die Erhitzung so lange fortgesetzt, bis der Rückstand dicklich zu werden anfing.

Die in die Vorlage dabei übergegangene Flüssigkeit war wasserhelle, ohne die geringste Trübung, und zeigte außerdem folgendes Verhalten:

- 1) hatte sie einen starken Geruch nach schwefeliger Säure;
- 2) röthete sie die Lackmüstinktur und das damit gefärbte Papier anfänglich, aber bald wurde es ganz entfärbt;
- 3) wurde ein Antheil mit Wasser geschwächte Fernambuktinktur gleich davon entfärbt;
- 4) dasselbe bemerkte ich an der Curcumatinktur;
- 5) der Violensaft wurde anfangs davon röthlich, aber bald darauf völlig entfärbt.

6.

Der in der Retorte gebliebene Rückstand wurde mit so viel destillirtem Wasser übergossen, als zu seiner vollkommenen Auflösung nöthig war; und in dieser Auflösung bemerkte man

- 1) einen sehr unangenehmen schwefeligen Geschmack, wie man ihn an jedem frisch bereiteten schwefeligsauren Kali findet;

- 2) wurde das Lackmuspapier davon ein wenig geröthet, aber bald völlig ausgebleicht.
- 3) Curcume- und Fernambukpapier schien sich anfangs ein wenig zu verändern, aber bald darauf wurde die Farbe ganz ausgebleicht;
- 4) Die blaue Farbe des Biolensafts wurde davon gelblich;
- 5) ein kleiner Antheil davon mit einer Glasröhre, an welcher sich nur ein wenig Salzsäure befand, umgerührt, gab sogleich einen starken Geruch nach schwefeliger Säure. Es war also an diesem Salze nicht das Geringste am vorstehenden Kali bemerkbar.

7.

Nachdem diese Salzauflösung in der Schale, in welche ich sie ausgegossen, wieder 24 Stunden an einem kühlen Orte gestanden, hatte sich daraus aufs neue etwas Salz krystallisirt. Ich goß die Flüssigkeit behutsam davon, und spülte die rückständigen Krystalle noch einige Mahl mit Alkohol ab. Die mit Alkohol abgewaschenen Krystalle wurden darauf auf Fliesspapier abgetrocknet und in destillirtem Wasser gelöst.

An dieser Auflösung bemerkte ich:

- 1) Wenn in einen kleinen Antheil davon ein Tropfen schwache Salzsäure getropfelt wurde, zeigte sich sogleich ein starker Geruch nach schwefeliger Säure;
- 2) wurde das Lackmuspapier davon geröthet, aber bald ausgebleicht;
- 3) wurde der Biolensaft dadurch grünlich;
- 4) wurde die Fernambuktinktur sogleich davon ausgebleicht.

8.

Ich untersuchte nun auch die Salzflüssigkeit (4.), welche ich von dem zuerst krystallisirten Salze abgegossen hatte, und bemerkte daran dasselbe Verhalten, was ich hier so

eben von den andern Salzverbindungen angeführt habe. Ich leitete es von einem Ueberschuß der schwefeligen Säure ab, und um mich davon zu überzeugen, setzte ich noch von Zeit zu Zeit etwas von einer Auflösung des kohlensauren Kali hinzu, indem ichs jedesmahl mit einer Glasröhre gut umrührte. Es wurde bei diesem Hinzugießen immer ein Aufschäumen von entweichender Kohlensäure bemerkbar, und deshalb goß ich so lange davon hinzu, bis das Aufschäumen völlig aufhörte, aber demungeachtet wurde das Lackmuspapier noch von der Flüssigkeit etwas geröthet, und hernach verschwand die Farbe.

9.

Diese Flüssigkeit, der ich noch Kali zugesetzt hatte, wurde nochmals in eine Tubulatretorte gegossen, eine Vorlage anlutirt, und solche bis zum Kochpunkt erhitzt. Es ging dabei eine ganz klare Flüssigkeit über, die folgende Merkmale zeigte:

- 1) Hatte sie weder Geruch noch Geschmack;
- 2) die Lackmüstinktur wurde dadurch merklich geröthet;
- 3) der Violensaft blieb ungeändert, ebenso auch die Fernambuktinktur und das damit gefärbte Papier;
- 4) die Lösung des essigsauren Bleies machte die Flüssigkeit nur ein wenig undurchsichtig.

10.

Die hiervon in der Retorte gebliebene Flüssigkeit hatte bei der Erkaltung viel Salz abgesetzt, etwas Feuchtigkeit war aber noch dabei vorhanden, weil es des starken Aufschlagens wegen nicht länger in der Retorte erhitzt werden konnte, ohne befürchten zu müssen, daß von dem Salze selbst etwas in die Vorlage herüber spritze. Ich schüttete daher den salzigen Rest aus der Retorte heraus, und spülte ihn noch mit destillirtem Wasser ab. Es trennte sich daraus etwas Salz, wovon ich die noch vorhandene dar-

über stehende Flüssigkeit helle abgoss, um ihr Verhalten zu prüfen.

Diese Flüssigkeit hatte:

- 1) gar keinen Geruch, aber einen sehr starken unangenehmen schwefeligen Geschmack.
- 2) Der Violensaft wurde davon grünlich, nach einiger Zeit verschwand aber die Farbe ganz.
- 3) Die Fernambuktinctur wurde davon gleich ausgebleicht, und eben so verhielt sich die Curcumetinctur; auch die mit diesen Tincturen gefärbten Papiere wurden ausgebleicht.
- 4) Die Lackmustinctur und das damit gefärbte Papier wurden nicht im geringsten davon geändert.

II.

Das sich getrennte Salz legte ich auf Fliesspapier, um es von anklebender Feuchtigkeit zu befreien, und löste es darauf in destillirtem Wasser auf. Diese Auflösung hatte:

- 1) keinen Geruch, aber einen unangenehmen schwefeligen Geschmack.
- 2) Die rothe Farbe der Fernambuktinctur wurde völlig davon ausgebleicht, und durch etwas hinzugesetzte Schwefelsäure kam diese Farbe wieder zum Vorschein.
- 3) Der Violensaft wurde dadurch grünlich, die Farbe verschwand aber nach einiger Zeit ganz.
- 4) Die Lackmustinctur und das damit gefärbte Papier blieb unverändert.

I2.

In der Retorte, worin ich die Schwefelsäure mit dem Schwefel erhitzt hatte, war nach Beendigung des Versuchs noch ein beträchtlicher Antheil Schwefelsäure und Schwefel zurückgeblieben. Ich setzte sie daher nochmals in den Drahtkorb und erhitzte sie aufs neue, nachdem ich das

3) daran gefüllte Glasrohr in eine Auflösung des kohlensauren Kali geleitet hatte. Es erschienen aufs neue Gasblasen und es wurde ein gelindes Aufschäumen von entweicher Kohlenensäure bemerkbar. Bei dieser Behandlung traten keine weißen Dämpfe mehr zum Vorschein, es es bei dieser Behandlung mit der dampfenden Säure der Fall war.

Die Entwicklung des schwefligsauren Gases wurde aber so lange fortgesetzt, bis ein schwefligsaurer Geruch merkbar wurde, um das Kali völlig damit zu sättigen. Das Glas wurde nun an einen kühlen Orte vier und zwanzig Stunden hingestellt, aber ohne eine Krystallisation der zigen Verbindung wahrzunehmen, weil wahrscheinlich viel Feuchtigkeit vorhanden war.

Es wurde daher die salzige Flüssigkeit, ohne die Krystallisation weiter abzuwarten, geprüft, und daran wahrgenommen, daß sie zwar

- 1) keinen Geruch der schwefligen Säure ausduftete, aber doch einen scharfen bitterlichen dabei unangenehmen schwefligen Geschmack hatte.
- 2) das mit Lackmustrinktur gefärbte Papier wurde dadurch geröthet, aber bald hernach verschwand die Farbe.
- 3) die blaue Farbe des Violensafts wurde in grün umgeändert.
- 4) die Fernambuktrinktur wurde sogleich ausgebleicht und auch die Farbe des damit gefärbten Papiers, diese Farbe wurde aber durch ein Paar Tropfen Schwefelsäure wieder hergestellt, wobei sogleich ein sehr starker Geruch nach schwefeliger Säure bemerkbar wurde.

13.

Da sich aus dieser Flüssigkeit nichts krystallisirt hatte, goß ich solche, indem ich sie als eine bloße Auflösung des Journ. für die Chemie, Physik u. 6 Bd. 2 S. 22

schwefligsauren Kali in Wasser betrachtete in eine Retorte und zog ungefähr die Hälfte davon herüber, um sie einer Prüfung zu unterwerfen.

- 1) wurde das Lackmuspapier davon ein wenig geröthet.
- 2) das Fernambuk- und Curcumeapapier blieb un geändert.
- 3) der Violeusafft wurde grün gefärbt.
- 4) es zeigte nur wenig Geschmack.
- 5) der salzsaure Daupt gab nur wenig Niederschlag damit.

14.

Der in der Retorte gebliebene Rückstand verhielt sich noch eben so als vorher und er hatte also durch das Abziehen der Flüssigkeit nicht die geringste Veränderung erlitten.

15.

Die hier abdestillirte Flüssigkeit that ich nochmals in eine Retorte und zog davon etwa die Hälfte ab; die Prüfung zeigte noch dasselbe Verhalten als vorher und eben so hatte auch das rückständige keine Veränderung erlitten.

16.

Die salzige Flüssigkeit (13.), wovon ich die eben beschriebene abgezogen hatte, war aus der Retorte in eine Porcellainschale ausgegossen worden, und nachdem es einige Tage ruhig gestanden, hatte sich das Salz daraus krystallisirt, und dies hatte noch alle Eigenschaften eines vollkommen schwefligsauren Kali.

17.

Aus diesen Versuchen erhellet, daß das bereitete schwefligsaure Kali in Wasser aufgelöst und einer Destillation unterworfen, seine Natur nicht im geringsten ändert, sondern ein vollkommen schwefligsaures Kali bleibt. Und

en so erhellet daraus, daß auch bei einer solchen Destillation nichts erhalten werden kann, was einer von Winzler angegebenen entsäuerten schwefeligen Säure ähnlich wäre. Nach meiner Ueberzeugung, von den hier beschriebenen Versuchen abgeleitet, ist das hier Erhaltene nichts weiter als Wasser mit einer kleinen Spur von schwefliger Säure geschwängert, die durch einen sehr geringen Antheil der Auflösung von Borax oder von kohlensaurem Kali sich gedämpft wird.

18.

Dies versuchte ich mit den noch vorhandenen Flüssigkeiten, wozu nur ein einziger Gran Borax nöthig war, und unterwarf es nochmals einer Destillation. Das erhaltene Destillat war nichts weiter als reines Wasser. Es hatte nämlich

- 1) gar keinen Geschmack und Geruch.
- 2) reagierte es auf keins der oben gebrauchten Pigmente; auch blieb
- 3) die Farbe des Violensafts völlig unverändert.
- 4) die Auflösung des salpetersauren Silbers, des essigsauren Bleies und des salzsauren Baryts bewirkte keine Trübung.
- 5) die Auflösung des Schwefelkali blieb ungeändert.
- 6) etwas Kali dieser Flüssigkeit zugeossen und bis zur Hälfte abgedampft gab durch hinzugesetzte Salzsäure keine Spur von vorhandener schwefliger Säure.

14.

Ueber die Verbindungen des Schwefels mit
Sauerstoff;

von

Th. Thomson, M. D.,

Professor der Chemie in Edinburg.

Frei dargestellt *) mit Bemerkungen von A. F.
Gehlen.

Es seyen jetzt, sagt der Vfr., 3 Zustände der Verbindung des Schwefels mit Sauerstoff von den Chemikern angenommen, nämlich: 1. als Schwefeloxyd; 2. Schwefelige Säure; 3. und Schwefelsäure. Nur von der dritten seyen die Bestandtheilverhältnismengen genau bestimmt, weshalb er diese bei seiner Untersuchung zum Grunde legt.

1. Er will durch sorgfältig wiederholte Versuche Chevreux's Angabe dieser Verhältnismengen (61,5 Schwefel und 38,5 Sauerstoff) bis auf $\frac{1}{2}$ p. C. richtig gefunden haben, und setzt demnach die Verhältnismenge des Schwefels auf 0,39. Gleichwohl hat schon vorlängst Bucholz diese Angabe gewürdigt und ihre Unrichtigkeit gezeigt

*) Nach der Abhandl. in Nicholson's Journal of natural Philosophy etc. Vol. VI. p. 96. sq.

(Scherer's Allg. Journ. der Chemie, Bd. 10. S. 378—379. mit Bezug auf S. 367—371.); wogegen Klaproth's (N. allg. Journ. der Chem. Bd. 5. S. 509.) und Rose's neuere Arbeiten (S. dieses Journal, Bd. 3. S. 322 fg.) Bucholz's Angabe, bis auf höchst unbedeutende Abweichungen, bestätigten, und wir werden weiterhin in der Unvereinbarkeit der Resultate des Vers. mit den von andern Chemikern erhaltenen, bei Zugrundlegung der Chevreux'schen Angabe, einen abermahligen Beweis für die Falschheit der letztern erhalten.

2. Ein Maasß Wasser, das in eine, über Quecksilber stehende, mit 53 Maasß schwefligsaurem Gas gefüllte, graduirte Glocke gebracht wurde, hatte nach 5 Minuten 20 und nach 24 Stunden 33 Maasß Gas absorbiert, wobei die Absorption stehen blieb; das Thermometer war die ganze Zeit über auf 61° (F.) geblieben, und das Barometer hatte zwischen 29,55 und 29,77 (Engl.) geschwankt. Da 1 E. Z. dieses Gas nach Kirwan 1,03820 Gr. wiegt, (Lavoisier Traité élémentaire de Chimie, T. II. p. 268.), so würde (wenn wir die Correction für den Unterschied des Thermometer- und Barometerstandes, die bei Lavoisier auf 10° R. und 28 Z. gesetzt sind, bei Seite lassen) 1 E. Z. Wasser 34,25 Gr. absorbiert haben und in Gewicht ausgedrückt (den E. Z. Wasser zu 373 Grains gerechnet, Ebdst. S. 262.) 100 Theile Wasser 10,88 Theile schwefeliger Säure *).

*) Fourcroy und Vauquelin geben (Annales de Chimie, T. XXIV. p. 229 sq. übers. in v. Crell's Chem. Annalen, 1800. II. S. 299 fg. f. 6.) an, daß Wasser, welches durch Eis abgekühlt wird, von dem hindurch geleiteten Gas um 0,15 am Gewicht zunehme (hiernach berichtige man S. 503. d. Journals, wo ich darmaß die hier angeführten Stellen nicht nachsehen konnte) und ein specifisches Gewicht erhalte, das sich zu dem des Wassers = 1020:1000 verhält; Berthollet giebt das spec. Gew. der unter denselben Umständen erhaltenen flüssigen schwefeligen Säure

3. Wasser, welches bei einer Temperatur von 68° F. durch einen hindurchgehenden Strom von schwefligsaurem Gas gesättigt worden, hatte ein spec. Gew. von 1,0513. Es schmeckte sehr sauer und schweflig, und sein Geruch war ausnehmend stark. Mäßig erwärmt brauste es heftig auf und stieß dichte bläuliche Dämpfe aus, welche der schwefeligen Säure gewöhnlich sind. In einer Retorte bis zur Hälfte abgedampft, hatte es seinen Geruch verloren, schmeckte aber noch etwas sauer, zum Zeichen, daß Schwefelsäure dabei gewesen sey. Der Vfr. meint, daß diese Schwefelsäure nicht durch Oxydation erst erzeugt, sondern von dem schwefligsauren Gas verflüchtigt worden, und sieht ihre Gegenwart als einen Beweis für die Verwandtschaft jenes Gas zu der Schwefelsäure an, (da es erst in einer Mittelflasche gewaschen wurde,) den man aber schwerlich triftig finden dürfte, indem man z. B. nur an die Beobachtung von Humboldt's und Gay-Lussac's denken darf, daß das Wasser oxygenirt ist, oder beim Kochen eine sehr sauerstoffreiche Luft ausgiebt.

4. Zur Bestimmung der Bestandtheilverhältnismengen der schwefligsauren Salze, bemerkt der Vfr., habe er den Baryt nicht so brauchbar gefunden, wie ihn die Versuche Bauquelin's und Fourcroy's (Ann. de Chim. T. XXIV. p. 250., von Crell's Annalen 1800. Bd. 2. S. 392.) hätten erwarten lassen, indem der schwefligsaure Baryt sehr beträchtlich auflöslich im Wasser sey. Er rühmt hingegen das salpetersaure Blei, welches mit den schwefligsauren Verbindungen einen in Wasser unauflöslichen Niederschlag gebe, der sich in einer Temperatur von 300° F.

wie 1040:1000 an (Annales de Chimie, T. II. p. 54. übersetzt in v. Crell's chem. Annalen, 1790. I. S. 457 fg.). — Der Vfr., obgleich er Lavoisier citirt, berechnet den E. F. Gas nur zu 0,63 Gr., und das Gewichtsverhältniß zum Wasser = 8,21:100.
 6.

(Scherer's Allg. Journ. der Chemie, Bd. 10. S. 378—379. mit Bezug auf S. 367—371.); wogegen Klaproth's (N. allg. Journ. der Chem. Bd. 5. S. 509.) und Rose's neuere Arbeiten (S. dieses Journal, Bd. 3. S. 322 fg.) Bucholz's Angabe, bis auf höchst unbedeutende Abweichungen, bestätigten, und wir werden weiterhin in der Unvereinbarkeit der Resultate des Vfrs. mit den von andern Chemikern erhaltenen, bei Zugrundlegung der Chenevix'schen Angabe, einen abermahligen Beweis für die Falschheit der letztern erhalten.

2. Ein Maaß Wasser, das in eine, über Quecksilber stehende, mit 53 Maaß schwefligsaurem Gas gefüllte, graduirte Glocke gebracht wurde, hatte nach 5 Minuten 20 und nach 24 Stunden 33 Maaß Gas absorbiert, wobei die Absorption stehen blieb; das Thermometer war die ganze Zeit über auf 61° (F.) geblieben, und das Barometer hatte zwischen 29,55 und 29,77 (Engl.) geschwankt. Da 1 C. Z. dieses Gas nach Kirwan 1,03820 Gr. wiegt, (Lavoisier Traité élémentaire de Chimie, T. II. p. 268.), so würde (wenn wir die Correction für den Unterschied des Thermometer- und Barometerstandes, die bei Lavoisier auf 10° R. und 28 Z. gesetzt sind, bei Seite lassen) 1 C. Z. Wasser 34,25 Gr. absorbiert haben und in Gewicht ausgedruckt (den C. Z. Wasser zu 373 Grains gerechnet, Ebdst. S. 262.) 100 Theile Wasser 10,88 Theile schwefeliger Säure *).

*) Fourcroy und Bauquelin geben (Annales de Chimie, T. XXIV. p. 229 sq. übers. in v. Crell's Chem. Annalen, 1800. II. S. 299 fg. f. 6.) an, daß Wasser, welches durch Eis abgekühlt wird, von dem hindurch geleiteten Gas um 0,15 am Gewicht zunehme (hiernach berichte man S. 503. d. Journals, wo ich das mahl die hier angeführten Stellen nicht nachsehen konnte) und ein specifisches Gewicht erhalte, das sich zu dem des Wassers = 1020:1000 verhält; Berthollet giebt das spec. Gew. der unter denselben Umständen erhaltenen flüssigen schwefeligen Säure

3. Wasser, welches bei einer Temperatur von 68° F. durch einen hindurchgehenden Strom von schwefligsaurem Gas gesättigt worden, hatte ein spec. Gew. von 1,0513. Es schmeckte sehr sauer und schweflig, und sein Geruch war ausnehmend stark. Mäßig erwärmt brauste es heftig auf und stieß dicke bläuliche Dämpfe aus, welche der schwefeligen Säure gewöhnlich sind. In einer Retorte bis zur Hälfte abgedampft, hatte es seinen Geruch verloren, schmeckte aber noch etwas sauer, zum Zeichen, daß Schwefelsäure dabei gewesen sey. Der Vfr. meint, daß diese Schwefelsäure nicht durch Oxydation erst erzeugt, sondern von dem schwefligsauren Gas verflüchtigt worden, und sieht ihre Gegenwart als einen Beweis für die Verwandtschaft jenes Gas zu der Schwefelsäure an, (da es erst in einer Mittelflasche gewaschen wurde,) den man aber schwerlich triftig finden dürfte, indem man z. B. nur an die Beobachtung von Humboldt's und Gay's Lussac's denken darf, daß das Wasser oxygenirt ist, oder beim Kochen eine sehr sauerstoffreiche Luft ausgiebt.

4. Zur Bestimmung der Bestandtheilverhältnismengen der schwefligsauren Salze, bemerkt der Vfr., habe er den Baryt nicht so brauchbar gefunden, wie ihn die Versuche Bauquelin's und Fourcroy's (Ann. de Chim. T. XXIV. p. 250., von Crell's Annalen 1800. Bd. 2. S. 392.) hätten erwarten lassen, indem der schwefligsaure Baryt sehr beträchtlich auflöslich im Wasser sey. Er rühmt hingegen das salpetersaure Blei, welches mit den schwefligsauren Verbindungen einen in Wasser unauflöslichen Niederschlag gebe, der sich in einer Temperatur von 300° F.

wie 1040:1000 an (Annales de Chimie, T. II. p. 54. übersetzt in v. Crell's Chem. Annalen, 1790. I. S. 457 fg.). Der Vfr., obgleich er Lavoisier citirt, berechnet den E. S. Gas nur zu 0,63 Gr., und das Gewichtsverhältniß zum Wasser = 8,21:100.
G.

noch nicht zerlegt. Wenn er aber aus seinen Versuchen die Verhältnismengen der schwefeligen Säure und des Bleioxydes zu 0,25 und 0,75 angiebt, so muß hier offenbar abermahls ein Irrthum Statt finden: denn gerade dieses Verhältniß geben, bis auf unbedeutende Abweichungen, Wenzel, Fourcroy, und Bucholz für das schwefelsaure Blei an (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 261 — 262.); Schwefelsäure und schwefelige Säure aber werden hier nicht gleiche Sättigungscapacität haben. Dieser Unsicherheit wegen kann man auch kein Gewicht auf die Angabe des Vfrs. setzen, daß die flüssige schwefelige Säure (3.) nur 6,15 Säure (mit Einschluß von 0,34 Schwefelsäure) in 100 Theilen enthalten habe, also viel weniger, als das Wasser unter den in 2. erwähnten Umständen aufnimmt (was er von der seiner Meinung nach mit der schwefeligen Säure verbundenen Schwefelsäure zuschreibt, die doch eben so wohl auch in dem dort angewandten Gas vorhanden gewesen seyn wird); wäre seine Bestimmung richtig, so hätte er auf den in der Ann. angezeigten Rechnungsfehler aufmerksam gemacht worden seyn müssen.

5. Wird schwefeligsaures Kali einige Minuten durch einer Hitze von 300° ausgesetzt, so verliert es 3,3 seines Gewichts; dann aber nichts weiter, wenn es auch noch eine Stunde durch in dieser Hitze erhalten wird. In einem Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt verpufft es, wird undurchsichtig weiß, und es bricht eine blaue Flamme unter dem Deckel hervor. Nach dem Rothglühen findet man einen Verlust von 22,3 auf 100 Gran, der auch in noch länger anhaltender Hitze nicht weiter zunimmt. Ein anderer Versuch wurde in einer kleinen Glasretorte angestellt, deren langer Hals in ein Quecksilbergasometer ging. Bei der Erhitzung über einer Lampe entwickelten sich, unter den vorhin angeführten Erscheinungen des Undurchsichtigwerdens und Verpuffens, 18 C. Z. schwefeligsaures Gas, wodurch die Retorte 15,2 Gran am Gewicht verloren hatte

(was mit 18,68 Grains, die das Gas dem oben Angegebenen nach wiegen sollte, nahe übereinstimmt). Im Halse der Retorte hatte sich Schwefel, mit etwas Wasser, angelegt. Der erstere, genau gesammelt, wog 5,1 Gr. *) und das letztere schätzte der Vfr. auf 2 Gr. Das in der Retorte zurückgebliebene Salz wurde mit salzsaurem Baryt zerlegt: der Vfr. berechnet aus dem Resultate (wobei er nach Chenevix 0,24 Schwefelsäure im schwefelsauren Baryt annimmt,) 23,2 Schwefelsäure, die nach Bucholz's Bestimmung 32,38 gleich sind. Aus dem Resultate dieses Versuchs ergibt sich die Beschaffenheit der beim Glühen im Platintiegel verflüchtigten Theile, so wie aus dem Ganzen das Mischungsverhältniß des schwefeligen sauren Kali:

32,38 Schwefelsäure	}	Schwefelige Säure	52,68
15,20 schwefelige Säure			
5,10 Schwefel			
		Wasser	2,
		und als das übrige, Kali	45,32
			100.

Durch die erste Einwirkung der bis auf 300° gehenden Hitze wird also das Krystallisationswasser, mit einem kleinen Theile lockerer anhängender Säure verflüchtigt; bei stärkerer Hitze erfolgt eine Zerlegung und Uebertragung des Sauerstoffs, wie schon Berthollet gezeigt hat. Berechnet man nun die obige Menge der Schwefelsäure, die mit dem Schwefel die schwefelige Säure des zerlegten Salzes bildete, nach Bucholz's Bestimmung, so erhält man

*) Der Vfr. führt an, daß solcher beim Verbrennen einen Rückstand von 0,1 Gr. hinterlassen, welcher schwefelsaures Eisen zu seyn geschienen, weil Salzsäure sich davon gelb gefärbt, und bemerkt, daß er nie Schwefel, ohne Spuren eines ähnlichen Rückstandes zu erhalten, verbrannt habe, was bei dem gewöhnlichen Schwefel wohl nicht, doch aber bei dem hier in Rede stehenden verwundern darf. G.

für die Mischung der schwefeligen Säure folgende Verhältnismengen:

$$\begin{array}{r} 50,30 \text{ Schwefel} \\ 49,70 \text{ Sauerstoff.} \\ \hline 100. \end{array}$$

Nun hat Gay-Lussac gefunden (S. dieses Journal, No. 16. Bd. 4. S. 482.), daß 100 E. Z. des durch Zersetzung von Schwefelsäure erhaltenen Gasgemisches bestehen aus:

$$\begin{array}{r} 32,34 \text{ E. Z.} = 16,39 \text{ Grains Sauerstoffgas} \\ 67,66 \text{ —} = 70,24 \text{ — schwefligsaures Gas} \\ \hline 100 \text{ E. Z.} \quad 86,63 \text{ Gr.} \end{array}$$

Wenn nun 100 Schwefelsäure aus 57,5 Sauerstoff und 42,5 Schwefel bestehen, so bestehen 86,63 aus 49,81 Sauerstoff und 36,82 Schwefel, der in 70,24 schwefligsaurem Gas enthalten war; nun $70,24 : 36,82 = 100 : 52,42$. Mit diesem Verhältniß stimmt das obige, nach des Wfrs. Resultaten berechnete, so nahe überein, als man es von einem so zusammengesetzten, noch dazu bei so kleinen Mengen angewandten, Verfahren, dem so einfachen Gay-Lussac's gegen über, nur erwarten kann, und die Bestimmung des letztern wird durch dieses Zusammentreffen um so sicherer. Da aber, auf der andern Seite, die Resultate des Wfrs. mit denen Gay-Lussac's durchaus nicht vereinbar wären, weder wenn man Berthollet's, noch wenn man Chenevix's Mischungsverhältniß der Schwefelsäure zum Grunde legt, so folgt, (wenn anders die Beobachtungen, die hier zum Vordersatze dienen, genau sind,) daß die von den deutschen Chemikern angegebenen Verhältnismengen des Sauerstoffs und Schwefels in der Schwefelsäure die richtigen seyen. Indem wir hier der Beobachtungen Gay-Lussac's gedenken, wird es dienlich seyn, in Hinsicht auf die über die Zersetzung der bloßen Schwefelsäure in glühenden Röhren, und auf Cadet's u. Vorschläge über die Bildung der Schwefelsäure

durch Verbrennen von bloßem Schwefel, die den Beobachtungen Gay-Lussac's sehr widersprechende Angabe Bauquelin's und Fourcroy's in Erinnerung zu bringen, daß nämlich, wenn man durch eine rothglühende gläserne Röhre Sauerstoffgas und schwefeligsaures Gas treten läßt, sogleich ein dicker weißer Dampf erscheine, der sich in einer mit dem Ende der Röhre in Verbindung stehenden Flasche verdichtet, und, bei gehörig getroffenem Verhältnisse (aus welchem Verhältnisse doch schon damals die relativen Quantitäten der Bestandtheile hätten ausgemittelt werden können), so, daß auch keine Spur von Gas in die über Quecksilber stehende, mit der Vorlage verbundene, Glocke übergehe (*Annales de Chimie*, T. XXIV: p. 243. *Crell's Annalen*, 1800. Bd. 2. S. 312—313.).

6. Die Erscheinungen, welche die Zersetzung der schwefeligen Säure begleiten (das Zerfallen nämlich in Schwefel und schwefelige Säure), und die bei der Oxydation des Schwefels, indem sich nämlich Schwefel und Schwefelsäure sehr leicht verbanden und sich schon in mäßiger Wärme zu schwefligsaurem Gas bildeten, und bei jeder Oxydation des Schwefels, auf was für eine Art man sie auch veranstalte, neben der schwefeligen Säure auch Schwefelsäure entstehe: diese Erscheinungen, meint der Vfr., machten es wahrscheinlich, daß die schwefelige Säure vielmehr eine Verbindung des Schwefels mit der Schwefelsäure, als mit dem Sauerstoff sey. Allein, abgesehen von der Beschaffenheit dieser Vorstellung selbst, so sind alle drei Gränze von sehr geringem Gewichte: man dürfte dann, eben so gut, das Zinnorydule für eine Auflösung des Zinnes in dem Zinnoryde, oder die Mennige für eine Auflösung des gelben Oxydes in dem braunen ansehen, wenn man findet, daß das Zinnorydule bei Behandlung mit kaustischer Kalilauge in regulinisches Zinn und Zinnoryd zerfällt, und bei Uebergießung der Mennige mit Salpetersäure braunes Bleioxyd zurückbleibt. Was den zweiten Grund betrifft, so

hat Bucholz gezeigt, daß diese so leichte Bildung der schwefeligen Säure nur bei der Nordhäuser, oder der rauchenden, Vitriolsäure, nicht aber bei der aus Schwefel bereiteten Statt finde (S. N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 3. S. 13. §. 19. 20.); so wie derselbe auch, unserm Wissens zuerst, bekannt machte, daß es noch mehrere Oxydationsstufen der Schwefelsäure gebe, die aber nicht so beständig sind, indem, was wir ebenfalls mehrmahls zu beobachten Gelegenheit hatten, bei der Destillation von rauchender Vitriolsäure mit Schwefel eine sehr schön blaue (durch Grün) ins Braungelbe übergehende (und bei fortgehender Destillation sich ganz entfärbende) Flüssigkeit erhalten wird. Der letzte von Thomson angegebene Grund spricht wohl eher für die Ansicht, nach welcher man die Schwefelsäure für eine Verbindung der schwefeligen mit Sauerstoff halten möchte, als für die feinige.

Die Versuche, welche er bei den erwähnten Oxydationsercheinungen im Auge hat, sind übrigens folgende:
I. Schwefel, in einer mit dem Quecksilbergasometer verbundenen Retorte über einer Argandlampe erhitzt, schmilzt und sublimirt sich anfangs schnell, nachher aber weit langsamer, so daß erst nach 4 Stunden $\frac{1}{2}$ Unze Schwefel in dem Hals der Retorte, die 63 Cubikzoll faßt, aufgestiegen war, (über welchen Umstand seitdem Gay-Lussac Aufklärung gegeben hat; s. das 20ste Heft d. Journ.). Dabei ging eine beträchtliche Menge Luft über, die nachher bei der Abkühlung bis auf 3 C. Zoll wieder zurücktrat, so daß demnach die vorhandene Luft bei dieser Operation um $\frac{1}{2}$ vermehrt war. Sie roch sehr stark nach schwefeliger Säure; Wasser absorbirte einen kleinen Theil davon, und fällte, ohne einen sehr merklichen Geschmack zu bekommen, nachher salzsauren Baryt. Ein gut gewaschener Antheil dieser Luft erlitt durch Phosphor noch eine Verminderung von 0,17. Es hatte sich hier also durch bloßes Erhitzen des Schwefels, ohne wirkliches Brennen, in gewöhnlicher

Luft schwefelige Säure und Schwefelsäure gebildet, und man sieht hier den Grund der sauern Beschaffenheit der Schwefelblumen, die sie, nachdem sie einmahl mit Wasser gehörig ausgewaschen worden, nicht wieder erhalten, anders als durch neue Sublimation. 2. Bringt man eine rothglühende Glaskapsel über Wasser, thut Schwefel hinein, und setzt schnell eine Glasglocke darüber, so brennt der Schwefel eine geraume Zeit fort; dichte, bläuliche Dämpfe füllen die Glocke an, und verbergen endlich die Flamme. Nach beendigtem Brennen senkt sich der Dampf, und das Wasser steigt langsam in die Glocke. Die darin enthaltene Luft verliert dabei stets 0,08 Sauerstoff; sie behält den schwefeligen Geruch, wenn man sie auch eine ganze Woche über Wasser stehen läßt, verliert ihn aber gleich, wenn man sie durch Dasselbe hindurch treibt. Das Wasser, über welchem die Glocke gestanden hatte, gab mit salzsaurem Baryt einen Niederschlag.

7. Ueber die Wirkung der stärkern Säuren auf das schwefeligsäure Kali theilt der Verf. einige Beobachtungen mit, in sofern die Resultate seiner Versuche von denen Fourcroy's und Bauquelin's abwichen. Schüttet man schwefeligsäures Kali in concentrirte Schwefelsäure, so entsteht unter beträchtlicher Erhitzung ein heftiges Aufbrausen und ein Gewichtsverlust von 0,48, der bei der Erhitzung bis zum Siedpunkt des Wassers noch um 0,02 vergrößert wird, so daß es, auf diese Weise behandelt, stets 0,50 verliert, welches weniger ist, als die oben angeführte Analyse gab, aber weit mehr, als der Verf. bei Zugrundlegung des von ihm angenommenen Mischungsverhältnisses der Schwefelsäure dort berechnen konnte, daher er abermahls auf seine Meinung von der Verwandtschaft der schwefeligen Säure mit der Schwefelsäure zurückkommt, und durch einen fortgeführten Antheil der letztern den größern Verlust entstehen läßt. Salzsäure bewirkt

mit dem schwefeligen Kali ebenfalls ein heftiges Aufbrausen, aber ohne Temperaturerhöhung, und es erfolgt ein Gewichtsverlust von 0,34. Bei der Erhitzung bis zum Siedpunkte des Wassers entsteht neues Aufbrausen, und der Gewichtsverlust steigt auf 0,50. Den über die Berechnung gehenden Verlust leitet der Verf. hier von mitverflüchtigter Salzsäure her. Letztere kann, dem Vorigen zu Folge, das schwefelige Kali nur mit Unterstützung der Hitze, vollständig zersetzen. — Durch eine Auflösung von schwefeligen Kali ließ der Verf. oxydirte Salzsäure treten, die nachher noch in eine andere Flasche mit Wasser ging, worauf die Flaschen so lange hingestellt wurden, bis die durch die oxydirte Salzsäure bewirkte grünliche Farbe verschwand, und der darauf gewöhnlich folgende widerliche thierische Geruch bemerkbar wurde. Die Menge des Niederschlags, die er durch salzsauren Baryt in der Flüssigkeit der ersten Flasche erhielt, zeigte ihm einen Verlust an; auch gab die Flüssigkeit der zweiten Flasche mit demselben Reagens einen reichlichen Niederschlag, der aber vorzüglich aus schwefeligen Baryt bestanden haben soll, indem er sich größten Theils in schwefeliger Säure auflöste. Fourcroy und Bauquelin geben indessen an, daß die schwefelige Säure, wenn sie nicht an eine Base gebunden ist, salzsauren Baryt nicht fällt: Das vom Verf. erhaltene Resultat scheint demnach nicht sicher zu seyn. — Concentrirte Salpetersäure bewirkt mit dem schwefeligen Kali heftiges Aufbrausen, unter großer Wärmeentwicklung; der entstehende Gewichtsverlust besteht größten Theils in salpetriger Säure. War die Salpetersäure verdünnt, so entsteht auch starkes Aufbrausen, aber ohne Wärmezeugung; der Geruch der schwefeligen Säure ist in diesem Falle sehr merklich, indessen wird, wie die Menge des nachher erhaltenen schwefeligen Baryts anzeigt, noch weniger davon verflüchtigt, als bei Anwendung concentrirter Salpetersäure.

8. Ueber die Verhältnismengen der Schwefelsäure und des Kali im schwefelsauren Kali theilt der Verf. von mehreren Versuchen das Resultat mit: allein diese seine Angaben sind durchaus nicht zu brauchen. Das eine Mal berechnet er für 100 des geglüheten Rückstandes vom schwefelsauren Kali, „der die Eigenschaften des schwefelsauren Kali besitzt“, 0,23 Schwefelsäure; dann wieder für schwefelsaures Kali, „das einige Monate der Luft ausgesetzt und hierauf bis zum Rothglühen erhitzt worden“, 0,38; und für schwefelsaures Kali, das durch Sättigung von Schwefelsäure mit Kali und nachherige Krystallisation erhalten worden, 30,84 Schwefelsäure in 100; endlich für 74 Theile eines Rückstandes von 100 rothgeglühetem sauren schwefelsauren Kali (der dann doch auch wohl gewöhnliches schwefelsaures Kali gewesen seyn wird) 30,4, welches auf 100 des letztern gar 41 betragen würde. Es fällt ihm aber nicht ein, uns zu sagen, wie alle diese Verbindungen eine so abweichende Verhältnismenge von Schwefelsäure enthalten, und doch immer schwefelsaures Kali seyn können. Das saure schwefelsaure Kali soll im krystallisirten Zustande 38,4 Säure, 43,6 Kali, 18,0 Wasser; im trocknen Zustande aber 46,4 Säure und 53,6 Kali (oder, nach der ersten Angabe berechnet, 46,83 Säure und 53,17 Kali enthalten *).

9. Der Verf. kommt jetzt zu dem Schwefeloxyde. Der Schwefel, sagt er, zeige sich in einem von den folgenden 3 Zuständen: 1) als ein weißliches Pulver, Schwefelmilch; 2) in Stangen oder Pulver von grünlichgelber Farbe; 3) im Zustande einer röthlichgelben pech- & hnlischen Substanz, in welchem er zu den bekannten Schwefelabdrücken gebraucht wird.

*) Man vergl. hier Bucholz's Bestimmung der Bestandtheilverhältnismengen des neutralen schwefelsauren Kali in Scheerer's Allg. Journale d. Chem. Bd. 10, S. 303 fg. S.

10. Der aus einer Auflösung gefällte Schwefel besitzt immer eine weiße Farbe, die sich nach dem Verf. allmählig in die grünlichgelbe verwandelt, wenn man ihn der Luft aussetzt. Diese Farbe des gemeinen Schwefels erhalte der Niederschlag alsbald, wenn man ihn in einer Retorte einer schwachen Hitze aussetzt, und im Halse derselben sammelt sich eine Quantität Wasser. Tröpfelt man andererseits Wasser auf geschmolzenen Schwefel, so nehme dieser da, wo ihn das Wasser berührt, die weiße Farbe der Schwefelmilch an. Sublimire man Schwefel in einem mit Wasserdampf angefüllten Gefäße, so erhalte man, statt der gewöhnlichen Schwefelblumen, Schwefelmilch von der besagten Weiße. Hieraus schließt der Verf., daß die Schwefelmilch eine Zusammensetzung von Schwefel und Wasser, und die weiße Farbe eine Folge der Gegenwart des letztern, die grünlichgelbe aber die dem Schwefel natürliche sey.

11. Eine beträchtliche Menge Schwefel, in einem offenen Gefäße lange in Fluß erhalten, wird zähe, vertauscht seine Farbe mit einer dunkelvioleten, und erhält eine pechartige Beschaffenheit. Die Ursach dieser Veränderung ist von den Chemikern noch nicht untersucht: Fourcroy besagt zwar, daß der Schwefel dann sich im Zustande eines Oxydes befinde, wobei er aber nicht sich auf einen deshalb angestellten Versuch zu stützen scheint. Der Verf. berichtet, diese Veränderung des Schwefels nie in einer flachen Schale, worin der Verflüchtigung desselben nichts im Wege stand, haben bewirken zu können, obgleich er ihn in einer Glasschale, in einem bis auf 250° erhitzten Sandbade, zehn Stunden lang im Fluß erhielt; sie fand hingegen in kurzer Zeit Statt, wenn eine beträchtliche Menge Schwefel in einem Tiegel fließend erhalten wurde, und um so schneller und vollkommener, je größer diese Menge war. frisch bereitet hat dieses vermeintliche Schwefeloxyd eine dunkelvioletole Farbe mit Metallglanz, dem frisch geschmol-

zenen Hornsilber nicht unähnlich, wenn man es bei reflectirtem Lichte betrachtet. Noch flüßig in Wasser gegossen, bleibt es lange weich, und so wie es allmählig erhärtet, wird die violete Farbe röthlichgelb. Es ist auf dem Bruche faserig, aus dünnen prismatischen Krystallen bestehend. Es hatte ein spec. Gew. = 2,325, war sehr zähe und ließ sich schwer pülvern. Das Pulver hatte eine strohgelbe Farbe. Es unterscheidet sich also durch diese Eigenschaften sehr von dem gemeinen Schwefel, der z. B. nur ein spec. Gew. von 2,0 hat. Der V. suchte nun durch vergleichende Säuerungsversuche mit dieser Substanz in Hinsicht auf den gewöhnlichem Schwefel, mittelst Behandlung mit Salpetersäure auszumitteln, ob die erste Sauerstoff enthalte: die Säuerung ging bei derselben eben so mühsam vor: Statten, wie bei letzterem; er fand, daß dieselbe wirklich weniger Sauerstoff bedurfte, und er berechnet hiernach ihren Sauerstoffgehalt zu 2,4 in 100. Er meint indessen selbst, obgleich er zwei Mal dasselbe Resultat erhielt, seiner Sache nicht ganz gewiß seyn zu können, obgleich er geneigt ist, anzunehmen, daß dieses Schwefeloxyd der französischen Chemiker wirklich etwas Sauerstoff enthalte. Wir dürfen demnach diesen Gegenstand um so weniger für abgemacht ansehen, als wir aus dem Vorigen gesehen haben, wie wenig Zutrauen Arbeiten des V. in solchen Bestimmungen verdienen, und da er vernachlässigt hat, jene Veränderung des Schwefels, so wie sein Zurücktreten zur vorigen Beschaffenheit (auch im spec. Gewichte?) in verschlossenen Lusträumen, mit Rücksicht auf Veränderungen der Luft, zu bewirken.

12. Der Verf. suchte nun durch die Wirkung solcher Substanzen, die ihren Sauerstoff leicht an andere abgeben, ein genügenderes Resultat zu erhalten. Da die bekannte Wirkungsweise der Schwefelsäure und Salpetersäure nichts erwarten ließ, so wandte der Verf. sich an die oxydirte Salzsäure, deren Wirkung auf den Schwefel er noch nicht untersucht glaubt. Indessen ist dies allerdings schon längst,
und

und zwar mit dem ganz gleichen Erfolge geschehen, nur, wie es zu geschehen pflegt, das merkwürdige Verhalten derselben, wieder vergessen worden. Hagemann, durch Scheele's Entdeckung jener Säure und die Beschreibung seiner Versuche veranlaßt, that es, und sagt (in Crell's Auswahl aus den neuesten Entdeckungen in der Chemie 2c. 1786. (Bd. 1. S. 433.): — „Ich that in ein 2 Unzen-glas etwas Salzsäure und Braunstein, leitete die davon aufsteigenden Dämpfe, vermittelst einer krummen Barometerrohre, in ein 8 Unzen-glas, worin sich $\frac{1}{2}$ Quentchen gepulverter Schwefel befand: der Schwefel wurde bald feucht und löste sich endlich in eine klare braunrothe Flüssigkeit auf, die bei Eröffnung des Glases stark rauchte, den Geruch einer dephlogistisirten Salzsäure hatte und reichlich 1 Quentchen an Gewicht betrug. Ich glaubte, daß diese Auflösung aus concentrirter Vitriol- und Salzsäure bestünde, und daß der Schwefel gänzlich zerlegt sey, indem die dephlogistisirte Salzsäure das Brennbare aus dem Schwefel zu sich genommen habe und dadurch wieder in gemeine Salzsäure verwandelt sey. Ich wollte etwas davon mit Wasser verdünnen und alsdann saturiren, ob nicht dadurch auch das Verhältniß des Brennbaren zur Säure im Schwefel zu finden sey, und zugleich zu erfahren, wie viel Brennbares die Salzsäure im natürlichen Zustande bei sich führe; wunderte mich aber nicht wenig, als bei Zugießung des Wassers mein Schwefel auf einmal unzerstört zu Boden fiel; einige Tropfen davon, auf einer Glasscheibe der freien Luft ausgesetzt, gaben rauchend ihre Säure von sich und ließen den aufgelösten Schwefel trocken zurück. Kurz, es war nach allem Verhalten eine wahre Schwefelauflösung in dephlogistisirter Salzsäure.“ Hagemann fühlte das Interesse dieses Versuchs und muntert zur weiteren Untersuchung auf, an der ihn selbst sein bald erfolgter Tod hinderte. Er macht dabei, nach damaligen Ansichten, die Gleichung, daß, wie die bisher bekannten Auflösungen

des Schwefels durch Alkalien vermöge der starken Anziehung der letztern zu der Säure im Schwefel erfolgten, die jetzt gefundene, auf entgegengesetzte Art, vermittelt der Anziehung des sauren Auflösungsmittels gegen das Brennbare des Schwefels vor sich gehe.

13. Der Verf. seinerseits verband 3 Woulfe'sche Flaschen mit Welter'schen Sicherheitsröhren, that in die erste 1 Unze trockne Schwefelblumen, füllte die zweite zu $\frac{2}{3}$ mit destillirtem Wasser, die dritte mit einer schwachen Auflösung von Kohlensäurem Kali, und ließ dann lange Zeit oxydirtsalzsaures Gas hindurchtreten. Der Schwefel in der ersten Flasche, die bald mit dem gewöhnlichen Dunste der Säure angefüllt war, wurde nach und nach feucht und teigig, und die an den Wänden hängenden Theilchen desselben fingen an herabzufließen; seine Farbe veränderte sich in die orangengelbe und es entstand eine klare rothe Flüssigkeit, in die nach und nach sämmtlicher Schwefel verwandelt wurde, worauf man den Proceß unterbrach. Während desselben war das Wasser in der zweiten Flasche einmahl ganz milchig, vor Beendigung des Versuchs aber noch wieder klar geworden; auch hatten sich in der Röhre, welche die erste und zweite Flasche verband, Spuren von Schwefel gezeigt, jedoch keine in der Verbindungsreihe der zweiten und dritten.

14. Die in der ersten Flasche erhaltene rothe Flüssigkeit, welche der Verf. Schwefelsalzsäure (sulphurated moriacic acid) nennt, betrug 1 $\frac{1}{2}$ Unzenmaasse und hatte ein spec. Gew. von 1,623, welches 2,63 Unzen dem Gewicht nach, - also mehr als 2 Mahl die Menge des angewandten Schwefels beträgt, abgesehen von dem, der sich während des Versuchs verflüchtigte. Diese Flüssigkeit nun hat folgende Eigenschaften:

a. Sie ist vollkommen flüßig und hat eine schön rothe Farbe, die das Mittel zwischen Scharlach und Kermesin

hält. An dem Glase herunterlaufende Streifen derselben erscheinen bei durchgehendem Lichte grün.

b. Der Luft ausgesetzt verbreitet sie Dämpfe, die Anfangs eben so stark sind, wie die von Libav's Flüssigkeit; nach und nach nimmt ihre Dichtigkeit ab und zuletzt gleichen sie denen der concentrirten, etwas erwärmten Salzsäure. Sie ist sehr flüchtig und verdampft, einer mäßigen Wärme ausgesetzt, sehr schnell.

c. Ihr Geruch hat viele Aehnlichkeit mit dem der Seepflanzen, ist jedoch stärker *). Die Augen reizt sie zu Thränen und verursacht darin dasselbe schmerzhaftes Gefühl, wie wenn sie von dem Rauche des brennenden Holzes oder Torfs belästigt werden.

d. Sie schmeckt sehr sauer, heiß und bitter und verursacht im Schlunde ein starkes Kitzeln.

e. Die blauen Pflanzenfarben werden geröthet; jedoch geht diese Veränderung nur langsam vor sich, wenn das damit gefärbte Papier nicht vorher befeuchtet worden. (Welches zu beweisen scheint, daß die Flüssigkeit erst zerlegt werden müsse, ehe jene Reaction Statt finden kann.)

f. Nähert man sie einer Flasche mit Ammonium, so erscheinen dichte weiße Dämpfe von salzsaurem Ammonium. Läßt man Ammoniumgas hindurchtreten, so wird das Gefäß mit schön purpurrothen Salmiakdämpfen angefüllt, das Ganze verdichtet sich und nimmt eine dunkelrothe Farbe an; bei Zumischung von Wasser aber schlägt sich daraus sogleich Schwefel nieder.

g. Die trocknen feuerbeständigen Alkalien verursachen darin ein heftiges Aufbrausen und eine starke Erhitzung.

23*

*) Hrn. Bucholz und mir kam er in einiger Entfernung sehr widrig, wie der Geruch von alter Heringslacke, mit dem des Phosphors gemischt, vor; in der Nähe kam noch der saure stechende hinzu. G.

h. Läßt man einen Tropfen der Schwefelsalzsäure in ein Glas mit Wasser fallen, so wird die Oberfläche des Letztern mit einem Schwefelhäutchen überzogen, und ein grünlichroth aussehendes Kügelchen fällt zu Boden, das eine Zeit lang einem Tropfen Oels gleicht, zuletzt aber in gelbe Flocken verwandelt wird. Diese Flocken haben einen sauren Geschmack, den sie auch nicht verlieren, wenngleich man sie mehrere Tage im Wasser läßt; sie sind sehr zähe und bleiben es auch, wenn man sie der Luft aussetzt.

i. Mit Alkohol entsteht ein heftiges Aufbrausen; es entwickelt sich sogleich Aether, der aber unerwartet mit schwefeliger Säure verunreinigt gefunden wurde, und im Geruche Ähnlichkeit mit dem Schwefeläther hatte.

k. Durch alle Säuren wird diese Schwefelverbindung zerlegt, und dadurch gewöhnlich Schwefel niedergeschlagen, ausgenommen durch die flüssige schwefelige Säure, die keine Veränderung hervorbringt und die salpetrige Säure, welche sie zu gleicher Zeit auflöst und zerlegt.

l. Den Phosphor löst die Schwefelsalzsäure im Kalten mit Leichtigkeit auf, ohne Aufbrausen. Die Auflösung hat eine schöne dauernde Bernsteinfarbe. Beim Verdampfen bleibt der Phosphor mit etwas Schwefel zurück und entzündet sich. Wird die Auflösung mit Kalilauge versetzt, so wird das Ganze vollkommen hell und es schlägt sich Phosphorschwefel nieder.

m. Nähert man die Flüssigkeit einer Silberauflösung, oder gießt sie zu derselben, so schlagen sich gelbe, mit weißen vermengte, Flocken nieder. Die weißen bestehen aus salzsaurem Silber; die gelben sind eine Verbindung von Schwefel und Silberoxyd, die beim Trocknen braun und durch Salpetersäure zerlegt wird, indem diese das Silber auflöst und den Schwefel säuert.

15. Der Verf. stellte mehrere Versuche an, das Mischungsverhältniß dieser Verbindung zu bestimmen; sie sind aber theils zu verwickelt, theils zu unvollkommen, als daß

man die Resultate für genau halten könnte. Wir wollen daher sein Verfahren mit den erhaltenen Resultaten nur im Allgemeinen anführen und dann seine Meinung über die eigentliche Natur dieser Verbindung beifügen.

Als Schwefelsalzsäure in eine schwache Kalilauge gegossen wurde, sonderte sich eine zähe, gelbe, stark am Filter hängende, Substanz ab, die möglichst genau vom Filter gesammelt und an der Luft getrocknet wurde, worauf sie einer gelben halbtrocknen Oelfarbe glich, brennend schmeckte, und so fest an den Fingern hing, daß sie nach mehreren Tagen noch nicht los gegangen war. Durch Digestiren mit heißem Wasser zerfiel sie zu gelben Schwefelsflocken; das Wasser enthielt etwas Schwefelsäure und Salzsäure, welche beide in größerer Menge in der alkalischen Lauge vorhanden waren und daraus durch salpetersauren Baryt und salpetersaures Silber dargestellt und berechnet wurden *). Hiernach sollen 100 Theile der Schwefelsalzsäure gegeben haben:

31,82 Schwefel
35,75 Salzsäure
6,10 Schwefelsäure
73,67

also Verlust 26,33.

Dieser Verlust konnte wenigstens zum Theil davon herrühren, daß es unmöglich gewesen war, die ganze oben erwähnte schwefelige Masse vom Filter zu trennen. Der Verf. suchte deshalb eine andere Methode zur Analyse. Schwefelsalzsäure, in erwärmte Salpetersäure gebracht, bewirkt ein heftiges Aufbrausen und die ganze Masse wird mit einer Art Explosion aus dem Gefäße geschleudert. In kalter Säure ist das Aufbrausen Anfangs schwach, bald

*) Der Vfr. giebt die Menge des erhaltenen Hornsilbers nicht an, so wenig wie das Mischungsverhältniß desselben, welches er bei seiner Berechnung zum Grunde gelegt hat. S.

aber entwickelt sich Wärme, und dann tritt derselbe Erfolg ein. Inessen erhält man doch eine Oxydation, wenn der Salpetersäure verhältnißmäßig viel ist und die Schwefelsalzsäure nur tropfenweise zugesetzt wird; das Ausbrausen ist dann nur schwach und es entwickelt sich nitroses und oxydirtsalzsäures Gas. Die erzeugte Schwefelsäure wurde nachher durch salpetersauren Baryt gefällt, und 282 schwefelsauren Baryt erhalten, woraus 67,6 Schwefelsäure = 41,3 Schwefel für 100 Schwefelsalzsäure berechnet werden. Hiernach und mit Zuhülfenahme der erstern Analyse giebt der Verf. nun folgende Bestimmung für die Mischung der Schwefelsalzsäure:

$$44, \text{ Schwefelogyd} = \begin{bmatrix} 93,8 \text{ Schwefel} \\ 6,2 \text{ Sauerstoff} \end{bmatrix}$$

$$\underline{35,75} \text{ Salzsäure}$$

$$79,75$$

$$20,25 \text{ Verlust.}$$

Diesen großen Verlust glaubt der Verf. dem größten Theile nach einem vorhandenen Wassergehalt zuschreiben zu müssen, dessen eigentliche Größe er aber nicht zu bestimmen wußte.

Ueber die Natur dieser Verbindung nun urtheilt derselbe, daß darin keine wirklich gebildete Schwefelsäure vorhanden sey, denn salzsaurer Baryt bewirkte darin keinen Niederschlag, man mogte ihn als Krystall oder gepulvert hinein bringen; sondern die Schwefelsäure bilde sich erst, wenn man die Schwefelsalzsäure mit Wasser in Berührung bringt. Er ist der Meinung, daß die oxydirte Salzsäure den Schwefel durch Abtretung ihres Oxygens in Oxyd verwandle und mit diesem dann die Salzsäure sich verbinde, denn man könne nicht annehmen, daß oxydirte Salzsäure in dieser Verbindung vorhanden sey, weil, wenn man erstere durch die bereits gebildete Verbindung treten läßt, diese sogleich zerfällt und Schwefelsäure gebildet wird, (da

her dann auch die Verbindung verschieden ausfällt, je nach der Dauer der Zeit, durch welche man die oxydirte Salzsäure sich entwickeln läßt). Indem man die Schwefelsalzsäure mit Wasser verdünne, werde das Schwefeloryd zersetzt, indem sich der Sauerstoff von einem Theile auf den andern werfe und so Schwefel und Schwefelsäure zu gleicher Zeit gebildet und die ganze Verbindung mit der Salzsäure aufgehoben werde.

aber entwickelt sich Wärme, und dann tritt derselbe Erfolg ein. Inveffen erhält man doch eine Oxydation, wenn der Salpetersäure verhältnißmäßig viel ist und die Schwefelsalzsäure nur tropfenweise zugesetzt wird; das Aufbrausen ist dann nur schwach und es entwickelt sich nitroses und oxydiertsalzsäures Gas. Die erzeugte Schwefelsäure wurde nachher durch salpetersauren Baryt gefällt, und 282 schwefelsauren Baryt erhalten, woraus 67,6 Schwefelsäure = 41,3 Schwefel für 100 Schwefelsalzsäure berechnet werden. Hiernach und mit Zuhülfenahme der erstern Analyse giebt der Verf. nun folgende Bestimmung für die Mischung der Schwefelsalzsäure:

$$\begin{array}{r}
 44, \text{ Schwefelogyd} = \left[\begin{array}{l} 93,8 \text{ Schwefel} \\ 6,2 \text{ Sauerstoff} \end{array} \right. \\
 \underline{35,75 \text{ Salzsäure}} \\
 79,75 \\
 20,25 \text{ Verlust.}
 \end{array}$$

Diesen großen Verlust glaubt der Verf. dem größten Theile nach einem vorhandenen Wassergehalt zuschreiben zu müssen, dessen eigentliche Größe er aber nicht zu bestimmen rousste.

Ueber die Natur dieser Verbindung nun urtheilt derselbe, daß darin keine wirklich gebildete Schwefelsäure vorhanden sey, denn salzsaurer Baryt bewirkte darin keinen Niederschlag, man mogte ihn als Krystall oder gepulvert hinein bringen; sondern die Schwefelsäure bilde sich erst, wenn man die Schwefelsalzsäure mit Wasser in Berührung bringt. Er ist der Meinung, daß die oxydirte Salzsäure den Schwefel durch Abtretung ihres Oxygens in Oxyd verwandle und mit diesem dann die Salzsäure sich verbinde, denn man könne nicht annehmen, daß oxydirte Salzsäure in dieser Verbindung vorhanden sey, weil, wenn man erstere durch die bereits gebildete Verbindung treten läßt, diese sogleich zerfällt und Schwefelsäure gebildet wird, (da

her dann auch die Verbindung verschieden ausfällt, je nach der Dauer der Zeit, durch welche man die oxydirte Salzsäure sich entwickeln läßt). Indem man die Schwefelsalzsäure mit Wasser verdünne, werde das Schwefeloryd zersetzt, indem sich der Sauerstoff von einem Theile auf den andern werfe und so Schwefel und Schwefelsäure zu gleicher Zeit gebildet und die ganze Verbindung mit der Salzsäure aufgehoben werde.

15.

Abhandlung

über

die Verbindung des Schwefels mit dem
Sauerstoff und der Salzsäure*).

(Vorgelesen in der ersten Klasse des Franz. Nationalinstituts
12 Jan. 1807.)

von

A. B. Berthollet.

In meinen Untersuchungen über die wechselseitige Wirkung des Schwefels und der Kohle (S. dieses Journal No. 13. Bd. 4. S. 1 fg.) habe ich gezeigt, daß der Schwefel mit dem Wasserstoff Verbindungen bilden könne, die in ihren Verhältnismengen sehr von einander abweichen, und einen bestimmten Zustand annehmen, je nachdem der eine oder der andere der beiden Bestandtheile vorwaltet. In der gegenwärtigen Abhandlung will ich neue Verbindungen desselben Körpers mit dem Sauerstoff und der Salzsäure kennen lehren, die eben so wohl Abweichungen in den Verhältnismengen ihrer Bestandtheile und den davon abhängigen Eigenschaften zeigen.

*) Aus den Mémoires etc. de la Société d'Arcueil, T. I. P.
161 — 179. G.

Die Entdeckung derselben gehört dem Hrn. Thomson *), und ich muß gestehen, daß eben seine Untersuchungen mich leiteten; da indessen dieser gelehrte Chemiker seine Aufmerksamkeit nur auf eine geringe Anzahl der Eigenschaften dieser Verbindung richtete, so hat er uns keine genügende Kenntniß über die Wirkung, die sie auf andere Körper ausübt, geben können, noch, wenn ich mich nicht täusche, eine genaue Einsicht in ihre eigentliche Natur. Ich werde, was seine Arbeiten hierin noch zu wünschen ließen, zu ergänzen suchen.

Die interessanten Erscheinungen, welche diese Verbindung zeigt, scheinen mir nach Hrn. Thomson's Ansicht nicht recht erklärlich zu seyn. Die Thatsachen, die ich anführen werde, berechtigen zu der Meinung, daß keine besondere Wirkung des einen ihrer Bestandtheile auf einen der andern Statt finde, sondern daß alle drei durch die Verwandtschaft, die jeder von ihnen zu den beiden übrigen hat, verbunden seyen. Anstatt also den Sauerstoff als in besonderer Verbindung mit dem Schwefel zu betrachten, zu einem Oxyde, das nachher mit der Salzsäure zu einer Schwefelverbindung zusammentritt, scheinen mir darin der Sauerstoff, der Schwefel und die Salzsäure durch ihre gegenseitige Einwirkung zusammengehalten zu werden und in einem ungetheilten Zustande von Verbindung zu seyn. Da aber diese Frage unmittelbar aus den Folgerungen entschieden werden muß, die sich aus den Thatsachen ableiten lassen, so will ich in dem ersten Theile meiner Arbeit diejenigen Thatsachen zusammenstellen, welche vorzüglich dazu dienen können, jene Frage zu beleuchten, und den Begriff, den man sich über die von Hrn. Thomson beobachtete Verbindung zu machen habe, genau bestimmen können. Für den zweiten Theil werde ich diejenigen Versuche aufbehalten, welche noch besonders die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf den Schwefel, und

*) Man vergl. hierüber jedoch die vorige Abhandl. S.

die merkwürdigsten Eigenschaften der daraus entstehenden Verbindungen kennen lehren.

Erster Theil.

Ist der Strom von oxydirter Salzsäure, den man durch die Schwefelblumen gehen läßt, nicht zu stark, so wird sie beinahe ganz absorbiert. Anfangs wird die Farbe des Schwefels dunkler; dann nimmt sein Volumen ab, vorzüglich bei der Röhre, durch welche das Gas hineingeleitet wird; es bilden sich kleine Tropfen einer Flüssigkeit, die den Schwefel befeuchten, und kleberig machen. Dann findet das Gas mehr Widerstand, die Absorption wird vollständiger, und ist mit einer sehr merklichen Entwicklung von Wärme begleitet. Der Schwefel geht allmählig aus dem teigigen Zustande in den einer Flüssigkeit über, die anfangs gelb ist, aber in der Folge der Operation immer mehr und mehr roth gefärbt wird, bis sie zuletzt ins Braunrothe übergeht. In diesem Zustande hat Thomson dieses Product untersucht.

Stellt man diesen Versuch mit Genauigkeit an, und fängt die geringe Quantität von Gas, welches vom Schwefel nicht absorbiert wird, über Wasser auf, so nimmt dieses einen schwachen Geruch von schwefeliger Säure an. Wird dieses Wasser mit Baryt gesättigt, so bildet sich ein geringer Niederschlag, welcher, nachdem er von der Flüssigkeit geschieden worden, von Salzsäure nur zum Theil wieder, unter Entwicklung von schwefeliger Säure aufgelöst wird. Die neutrale Flüssigkeit, welche über dem vom Baryt gebildeten Niederschlage stand, schlug das salpetersaure Silber nieder. Dieses Wasser enthielt demnach Salzsäure, Schwefelsäure und schwefelige Säure.

30 Grammen Schwefel gaben in einem solchen Versuche 91,15 Grammen Flüssigkeit, die auf diesem Punkte mit oxydirter Salzsäure gesättigt war. Um mit mehr Ge-

s Schwefels mit Sauerstoff und Salzsäure. 355

Flüchtigkeit die Gewichtszunahme des Schwefels ausfindig machen, verwandelte ich mittelst oxydierter Salzsäure dieses schwefeligsaure Gas, welches im Wasser aufgefangen worden, in Schwefelsäure, und schied daraus 6,05 Grammen schwefelsauren Baryt, welche 0,896 Gr. Schwefel enthalten. Es befinden sich also in der erhaltenen Flüssigkeit nur 29,254 Gr. Schwefel, und das Gewicht derselben übersteigt daher 3 Mal das des Schwefels, den sie enthält.

Diese Flüssigkeit stößt in der Luft häufige Dämpfe aus. Ihr Geruch ist stark und durchdringend, und hat, wenn er schwach ist, Aehnlichkeit mit dem der Schwefel-Dämpfe, oder des langsam verbrennenden Phosphors. Ich untersuchte ihr specifisches Gewicht mehrmals, und fand es bei einer Temperatur von 10 Grad 1,7. Sie hat die Charaktere einer concentrirten Säure: sie verursacht ein heftiges Aufbrausen mit den kohlsauren Alkalien; das mit Lackmus gefärbte Papier wird roth, sobald es die Dämpfe erreichen; wird es in die Flüssigkeit selbst getaucht, so wird es plötzlich roth, und nicht im mindesten zerstört.

Allein, was noch weit mehr, als dieses beweist, daß es darin keine oxydirt Salzsäure mehr befinde, ist dieses, daß, wenn man diese Flüssigkeit in Wasser bringt, welches mit Indigauflösung nur äußerst schwach gefärbt ist, die Farbe gar nicht verändert wird.

Die Dichtigkeit dieser Flüssigkeit hindert ihre Vermischung mit Wasser; und wenn man einige Tropfen in eine viel größere Menge Wasser gießt, so sammeln sie sich wieder auf dem Boden des Gefäßes, und erleiden dort die von Thomson bemerkte Zersetzung. Man sieht alsdann, daß sich auf der Oberfläche dieser Kügelchen, die Anfangs ihre Farbe nicht verändern, weiße Streifen bilden, die sich mit dem Wasser vermischen; dann werden jene sogleich mit einem dünnen Häutchen von Schwefel bedeckt, und nach einiger Zeit gänzlich in Schwefelstücken verändert. Wenn

man aber ungefähr gleiche Volumina dieser beiden Flüssigkeiten zusammenbringt, und die Berührungsflächen durch Umrühren vergrößert, so entwickelt sich sehr bald beträchtliche Wärme, das Gemenge kommt zum Aufwallen, und die Zersetzung geschieht fast in einem Augenblicke. Das Wasser enthält dann Salzsäure, schwefelige Säure, und eine geringe Portion Schwefelsäure. Der abgeschiedene Schwefel unterscheidet sich, wenn er durch hinlängliches Auswaschen von den anhängenden Säuren befreit worden ist, in nichts von dem gemeinen Schwefel, und man findet besonders bei ihm weder den Geschmack, noch die Farbe, noch die Consistenz, die dem Schwefel-Oxyde eigenthümlich sind. Er ist zerreiblich, und hat die ihm eigene gelbe Farbe; erhitzt man ihn in einem verschlossenen Apparate, so giebt er weder ein Gas, noch machte er das Wasser, welches mit dem Apparate mittelst einer Röhre in Verbindung gebracht worden, sauer; er krystallisirt beim Erkalten; kurz er verhält sich wie Schwefel, der nicht die geringste Veränderung erlitten hat.

Daraus ersieht man, daß die oxydirte Salzsäure, welche diese Verbindung einging, in derselben ihre Eigenschaften nicht mehr besitzt, und daß dennoch auch der Schwefel, den man daraus scheidet, keinen Sauerstoff enthält. In diesem letzten Punkte weichen meine Resultate von denen des Hrn. Thomson ab. Die Wirkungen, welche der Aether und Alkohol in dieser Flüssigkeit hervorbringen, sind die nämlichen, nur zeigen sie sich wegen der Flüchtigkeit dieser Körper stärker. Die Wärme, welche sich entwickelt, wenn man Tropfen dieser Flüssigkeit in sehr entwässerten Alkohol fallen läßt, verursacht eine so schnelle Verdampfung, daß man bei jedem Tropfen eine kleine Verpuffung hört. Das concentrirte Ammonium bringt diese Flüssigkeit zu einem heftigen Aufbrausen; es sättigt sie, und schlägt Schwefel daraus nieder, welcher eine rothe Farbe annimmt, indem er etwas von dem Alkali zurückhält, wenn man solches

Ueberschuß zusetzte. Er verliert beides, wenn man ihn in der Luft aussetzt, oder mit lauwarmen Wasser auswäscht. Die röthliche, ins Violette übergehende Farbe, welche die dicken Rauchwirbel haben, die sich erzeugen, wenn man an die Flüssigkeit in Ammonium gießt, rührt gleichfalls vom Schwefel her, welcher vom Ammonium in Dampfform abgeführt wird. Die neutrale Flüssigkeit, welche über dem Schwefel steht, enthält schwefeligsaures, schwefelsaures und salzsaures Ammonium. Die übrigen, faustischen oder thiersauren, Alkalien bringen ähnliche Erscheinungen hervor, und geben zur Bildung von Salzen der nämlichen Art Anlaß.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß jeder Körper, der die Salzsäure sättiget, oder auch nur auflöst, die Bestandtheile dieser Verbindung trennt. Man konnte auch merken, daß unter diesen Producten sich beständig die schwefelige Säure findet, und es mögte der Schluß ganz natürlich scheinen, daß solche einen integrirenden Theil dieser Flüssigkeit ausmache. Allein wenn dieser Schluß richtig seyn sollte, so müßte die Gegenwart der schwefeligen Säure gezeigt werden, bevor noch die Flüssigkeit das geringste Merkmal von Zersetzung gegeben hätte; denn bis dahin hätte man Grund, die Entwicklung für eine Folge der Zersetzung selbst zu halten. Folgende Thatsachen scheinen mir zu beweisen, daß die letzte Meinung die richtigere sey.

Da es nothwendig war, sich eines Reagens zu bedienen, das keine Zersetzung bewirken konnte, so mußten alle diejenigen ausgeschlossen werden, welche Wasser enthalten.

Um diese Bedingung zu erfüllen, wählte ich zuerst den Wasserstoffschwefel an. Diese beiden Flüssigkeiten sind in Rücksicht ihrer Dichtigkeit wenig von einander verschieden, und mischen sich auf der Stelle. Man bemerkt sonst keine Veränderung, als eine Verminderung der Intensität der Farbe, welche der dreifachen Verbindung eigen ist, eine

Wirkung, welche durch den Zusatz einer jeden andern weissen Flüssigkeit würde hervorgebracht worden seyn.

Allein es könnte vielleicht dieser Versuch noch nicht für einen hinlänglichen Beweis gehalten werden; deswegen habe ich minder zweideutige Merkmale bei der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs gesucht. Ein mäßiger Strom von diesem Gas wurde durch die Flüssigkeit, welche in einer Röhre von wenigstens 5 Centimetern im Durchmesser enthalten war, geleitet, ohne daß etwas davon absorbiert wurde, und wenn man diesen Versuch mehrere Stunden hindurch fortsetzt, so leidet die Flüssigkeit keine andere Veränderung, als Abnahme des Volumens, welche von der Beefflüchtigung herrührt, die auch ein Strom jeder andern Gasart verursacht haben würde. Nun mag man sich, was immer für eine Wirkung zwischen den drei Bestandtheilen dieser Substanz denken, so könnte diejenige, welche der Schwefel und die Salzsäure auf die schwefelige Säure ausüben, wenn sie vorhanden wäre, auf keine Weise mit der Wirkung eines Laugensalzes auf eben diese Säure verglichen werden. *Bauquelin* hat indessen bewiesen (*Annales de Chimie*, Tom. 32. p. 304.). Daß in dieser Verbindung, welche stark genug ist, um die einem jeden der Bestandtheile eigenen Charactere latent zu machen, die Säure noch durch den Schwefelwasserstoff zerlegt werden kann, so viel ist die Verwandtschaft des Wasserstoffs zum Sauerstoff stärker, als die des Schwefels zu diesem. Ich glaube daraus schließen zu können, daß sich in dieser Flüssigkeit keine schwefelige Säure befinde.

Allein es wird noch augenscheinlicher, daß diese Säure noch nicht gebildet ist, wenn man bedenkt, daß wegen der Verdampfung, welche der Schwefelwasserstoff bewirkt, die verschiedenen Bestandtheile dieser Flüssigkeit mit ihm im gasförmigen Zustande vermischt sind, und dennoch kein Schwefel abgesetzt wird, was doch unausbleiblich erfolgen müßte, wenn sich in diesem gasförmigen Gemenge schwe-

der Sauerstoff in dieser Flüssigkeit zurückgehalten, man muß dazu auch noch die der Salzsäure rechnen, von welcher man eben das sagen kann; was eben von dem Schwefel gesagt worden ist. Es ist demnach klar, daß der Sauerstoff gegen jede neue Kraft, die auf ihn nur allein wirkt, sehr geschützt seyn müsse, und daß dagegen die beiden andern Bestandtheile dieser Verbindung durch schwach einwirkende Körper getrennt werden können.

Die Meinung, welche ich über die gegenseitige Wirkung dieser drei Substanzen, welche diese Verbindung eingehen, äußere, scheint mir durch folgende Bemerkung, welche aus der Bildung dieser Flüssigkeit selbst gezogen ist, unterstützt zu werden.

Die gegenseitige Verwandtschaft des Schwefels und des Sauerstoffs ist nicht stark genug, um alle Hindernisse zu überwinden, welche ihr die Cohäsion des erstern und die Elasticität des letztern entgegensetzt, und man wußte, daß sie so lange nicht wirken konnte, als bis diese beiden Körper in einen für die chemische Thätigkeit günstigern Zustand durch Veränderung der Temperatur, oder durch eine vorhergehende Verbindung, versetzt worden waren. In der von Thomson entdeckten Flüssigkeit weicht die Cohäsion des Schwefels der gleichzeitigen Einwirkung der Salzsäure und des Sauerstoffs: es ist hier nicht mehr eine Veränderung ihrer Bestandsweise, welche die Vereinigung des Schwefels mit diesem Gas bewirkt, sondern die Einwirkung eines dritten Körpers, welcher Verwandtschaft für die beiden erstern hat.

Die Verwandtschaft, welche hier die Salzsäure zeigt, liefert zugleich das erste Beispiel für die Affinität einer Säure zu dem Schwefel, wenn man den Versuch ausnimmt, bei welchem Priestley (Exp. et observ. sur diff. exp. d'air. Trad. franc. Tom. I. p. 199.) beobachtet hat, daß der Schwefel allmählig salzsaures Gas absorbirte und Wasserstoffgas von sich gab.

Wirkung, welche durch den Zusatz einer jeden andern weissen Flüssigkeit würde hervorgebracht worden seyn.

Allein es könnte vielleicht dieser Versuch noch nicht für einen hinlänglichen Beweis gehalten werden; deswegen habe ich minder zweideutige Merkmale bei der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs gesucht. Ein mäßiger Strom von diesem Gas würde durch die Flüssigkeit, welche in einer Röhre von wenigstens 5 Centimetern im Durchmesser enthalten war, geleitet, ohne daß etwas davon absorbiert wurde, und wenn man diesen Versuch mehrere Stunden hindurch fortsetzt, so leidet die Flüssigkeit keine andere Veränderung, als Abnahme des Volumens, welche von der Verflüchtigung herrührt, die auch ein Strom jeder andern Gasart verursacht haben würde. Nun mag man sich, was immer für eine Wirkung zwischen den drei Bestandtheilen dieser Substanz denken, so könnte diejenige, welche der Schwefel und die Salzsäure auf die schwefelige Säure ausübten, wenn sie vorhanden wäre, auf keine Weise mit der Wirkung eines Laugensalzes auf eben diese Säure verglichen werden. *Bauquelin* hat indessen bewiesen (*Annales de Chimie*, Tom. 32. p. 304.). Daß in dieser Verbindung, welche stark genug ist, um die einem jeden der Bestandtheile eigenen Charactere latent zu machen, die Säure noch durch den Schwefelwasserstoff zerlegt werden kann, so viel ist die Verwandtschaft des Wasserstoffs zum Sauerstoff stärker, als die des Schwefels zu diesem. Ich glaube daraus schließen zu können, daß sich in dieser Flüssigkeit keine schwefelige Säure befinde.

Allein es wird noch augenscheinlicher, daß diese Säure noch nicht gebildet ist, wenn man bedenkt, daß wegen der Verdampfung, welche der Schwefelwasserstoff bewirkt, die verschiedenen Bestandtheile dieser Flüssigkeit mit ihm im gasförmigen Zustande vermischt sind, und dennoch kein Schwefel abgesetzt wird, was doch unausbleiblich erfolgen müßte, wenn sich in diesem gasförmigen Gemenge schwe-

16.

Beobachtungen
über
die Pyrophore ohne Alaun,
und über
die Entzündung der Oele und der Kohlen;
von
Proust.
Uebersetzt *) von Dr. Sigwart.

Homburg glaubte die Entzündung des Pyrophors zu erklären, indem er sagte, daß die Alaunerde durch die Calcinirung in Kalk verwandelt und dadurch fähig werde, sich mit der Feuchtigkeit der Atmosphäre zu erhitzen und den Schwefel und die Kohle des Pyrophors zu entzünden. Der Arzt Lejoy de Subigny hat sich sehr mit diesem Gegenstande beschäftigt. Er verwarf die Erklärung Homburg's, und schrieb die Ursache der Erscheinung der Bitriols

*) Aus Observations sur la Physique etc. T. XIII. (Supplement) p. 432—443. Da diese Beobachtungen des vortrefflichen Proust's, meines Wissens, nicht benutzt worden, oder, wie in Raquer's Wörterbuche, nur sehr unvollständig, so werden sie, die über den in der Aufschrift genannten Gegenstand viel Interessantes enthalten, immer noch nicht zu spät kommen. G.

die schwefelige Säure bildete, und vorher in der Flüssigkeit nicht gegenwärtig war.

Obwohl mir diese Thatsachen von der Beschaffenheit zu seyn scheinen, daß sie schon keinen Zweifel mehr übrig lassen, so will ich doch noch einen Versuch anführen, welcher dem Schlusse, den ich aus den Vorhergehenden gezogen habe, nur noch als einen neuen Grad von Gewißheit geben muß.

Ich goß auf reines und sehr trocknes Quecksilber etwas von der Schwefel Flüssigkeit: die Oberfläche des Metalls wurde auf der Stelle matt, und wenn man es bewegte, so theilte es sich in kleine Kügelchen, und die dadurch vermehrte Oberfläche begünstigte die Einwirkung dieses Gemenges, welche sehr lebhaft und mit Entwicklung von Wärme vor sich ging. Bei fortgesetztem Umrühren verschwand alle Flüssigkeit und alles metallische Quecksilber, und das Ganze wurde in eine graue pulverige Masse verwandelt. Das Wasser löste den größten Theil davon auf; das Lackmuspapier wurde davon geröthet; der salpetersaure Baryt und das salpetersaure Silber brachten darin einen häufigen Niederschlag hervor, den ein großer Ueberschuß von Säure nicht wieder auflöste; die Alkalien schlugen aus dieser Auflösung rothes Quecksilberoxyd nieder: sie enthielt demnach sehr oxydirtes schwefelsaures und salzsaures Quecksilber. Ich habe auch in der That ersteres durch eine sehr langsame Krystallisation geschieden, und die Mutterlauge gab mir durch eine zweite Abdampfung krystallinische Häutchen von sehr oxydirtem schwefelsauren Quecksilber, welche nach dem Trocknen durch die Einwirkung von destillirtem Wasser mineralischen Turbith gaben. Wenn man die geringe Portion von grauem Pulver, welches das Wasser nicht auflösen konnte, sublimirt, so zeigt sich ein Gemeng von etwas mildem salzsauren Quecksilber und Zinnober.

Das

entzündeten, ungeachtet sie keine Vitriolsäure enthielten: er verspricht, sie zu einer andern Zeit bekann. zu machen; ich wußte nicht, daß es bis jetzt geschehen wäre. Indessen sagt er, überzeugt, daß sich die Vitriolsäure nicht in den Pyrophoren vorfinde, und gestützt auf die Entdeckung Priestleys, der die salpetrige Säure als einen Bestandtheil der Atmosphäre dargethan habe, scheine es ihm wahrscheinlich, daß ein Stoff in die Zusammensetzung des Pyrophors eingehe, der fähig sey, die Atmosphäre zu zersetzen, nämlich fähig, sich ihrer salpetrigen Säure zu bemächtigen. Die plötzliche Vereinigung jenes Stoffs mit der salpetrigen Säure bringe eine Wärme hervor, stark genug, um den brennbaren Stoff des Pyrophors zu entzünden. Er glaube daher, daß ein unvollkommener Pyrophor, sey er es aus Ursache einer unzulänglichen Calcinirung, oder ein solcher, der seine Entzündlichkeit verloren habe, in Berührung mit salpetriger Säure augenblicklich Feuer fangen werde.

Und wirklich, indem er einige Tropfen davon auf einen Pyrophor gießt, der sich nicht mehr entzündete, weil er schlecht verstopft gewesen war, entzündet er sich auf der Stelle. Er erwähnt in seinem Briefe noch anderer Erfahrungen, die nicht weniger verführerisch sind; er setzt noch hinzu, man könnte glauben, daß in dieser Art von Entzündungen die salpetrige Säure unmittelbar die Kohle entzündet, wie sie für sich allein, oder in Verbindung mit der Vitriolsäure, die wesentlichen Oele zu entzünden pflegt: widerspricht aber dieser Vorstellung durch eine Erfahrung, und leugnet also, wie man sieht, die Verpuffung der Kohle mit der salpetrigen Säure: „Ich setzte, sagt Bewley, „Kohlenpulver in einem Tiegel, einen Daumen breit mit „Sand bedeckt, eine Stunde oder etwas länger einem heftigen Feuer aus: nachdem ich es hatte erkalten lassen, „begoß ich es mit salpetriger Säure; es schien keine Bewegung, keine Erhitzung und überhaupt keine merkliche Wirkung zu erfolgen, einige rothe Dämpfe ausgenommen,

Das Quecksilber verbindet sich zugleich mit dem Schwefel und dem Sauerstoff, dann mit der Salzsäure und mit der Schwefelsäure, wovon es die Entstehung veranlaßt: es trennt diese Verbindung und vereinigt sich mit ihren Bestandtheilen.

Diese so leicht bewirkte Zersetzung scheint mit dem Widerstande im Widerspruche zu stehen, den diese Flüssigkeit dem Schwefelwasserstoff entgegensetzt, welcher sonst Kraft genug besitzt, den Sauerstoff aus Verbindungen an sich zu ziehen, worin er weit stärker angezogen zu werden scheint. Allein diese Thatsachen vertragen sich vollkommen, wenn man den Einfluß berücksichtigt, welchen nothwendig die Menge einer jeden Substanz in dieser Verbindung ausüben muß.

Die Gewichtszunahme des Schwefels bei seiner Verwandlung in Flüssigkeit ist in der That so groß, daß aus 100 Theilen 315 werden, das heißt, 100 Theile Schwefel verbinden sich, wenn man voraussetzt, daß das Gas trocken in ihn übergeht, mit 215 Theilen oxydirter Salzsäure, welche 34 Theile Sauerstoff enthielten, wenn man die von *Thenevir* (*Transact phil.* 1802; *N. allg. Journ. d. Chem.* Bd. 1. S. 590.) bestimmten Verhältnisse annimmt, die nur eine zu große Basis dieser Substanz anzeigen können (*Statique chimique*, Tom. 2. p. 194 et suiv.). Nun aber fodern 100 Theile Schwefel 85,7 Sauerstoff, um in Schwefelsäure verwandelt zu werden (*3^{me} Suite aux recherches sur les lois de l'affinité*; *d. Journ.* No. 10. Bd. 3. S. 298 fg.), und die Quantität desselben, die sich in der Flüssigkeit befindet, ist viel zu gering, als daß nur schwefelige Säure gebildet werden könnte. Der Schwefel wirkt also hier mit einer größern Masse, und muß den Sauerstoff mit einer größern Kraft an sich ziehen, als in der schwefeligen Säure, und umgekehrt muß er selbst aus der Verbindung, damit leichter geschieden werden können. Aber nicht durch die Wirkung des Schwefels allein wird

der Sauerstoff in dieser Flüssigkeit zurückgehalten, man muß dazu auch noch die der Salzsäure rechnen, von welcher man eben das sagen kann, was eben von dem Schwefel gesagt worden ist. Es ist demnach klar, daß der Sauerstoff gegen jede neue Kraft, die auf ihn nur allein wirkt, sehr geschützt seyn müsse, und daß dagegen die beiden andern Bestandtheile dieser Verbindung durch schwach einwirkende Körper getrennt werden können.

Die Meinung, welche ich über die gegenseitige Wirkung dieser drei Substanzen, welche diese Verbindung eingehen, äußere, scheint mir durch folgende Bemerkung, welche aus der Bildung dieser Flüssigkeit selbst gezogen ist, unterstützt zu werden.

Die gegenseitige Verwandtschaft des Schwefels und des Sauerstoffs ist nicht stark genug, um alle Hindernisse zu überwinden, welche ihr die Cohäsion des erstern und die Elasticität des letztern entgegensetzt, und man wußte, daß sie so lange nicht wirken konnte, als bis diese beiden Körper in einen für die chemische Thätigkeit günstigeren Zustand durch Veränderung der Temperatur, oder durch eine vorhergehende Verbindung, versetzt worden waren. In der von Thomson entdeckten Flüssigkeit weicht die Cohäsion des Schwefels der gleichzeitigen Einwirkung der Salzsäure und des Sauerstoffs: es ist hier nicht mehr eine Veränderung ihrer Bestandsweise, welche die Vereinigung des Schwefels mit diesem Gas bewirkt, sondern die Einwirkung eines dritten Körpers, welcher Verwandtschaft für die beiden erstern hat.

Die Verwandtschaft, welche hier die Salzsäure zeigt, liefert zugleich das erste Beispiel für die Affinität einer Säure zu dem Schwefel, wenn man den Versuch ausnimmt, bei welchem Priestley (Exp. et observ. sur diff. exp. d'air. Trad. franç. Tom. I. p. 199.) beobachtet hat, daß der Schwefel allmählig salzsaures Gas absorbirte und Wasserstoffgas von sich gab.

Wenn ich mich in meinen eben ausgeführten Betrachtungen nicht geirrt habe, so hätte man auch wenig Grund, diese Verbindung zu den Salzen oder den Sulfures zu rechnen; welche der Zahl und Natur ihrer Bestandtheile nach auf den ersten Blick einige Aehnlichkeit mit ihr zu haben scheinen. Die Bestandtheile dieser Flüssigkeit sind nicht zu der Sättigung gekommen, welche diese Annäherung rechtfertigen könnte. Die vorherrschenden Charactere bei ihr sind, wie ich bemerkt habe, die der Säure; und wenn man es für nothwendig hielte, die Natur dieser Flüssigkeit der Chemischen Nomenclatur gemäß mit einem Namen zu bezeichnen, so scheint mir *Acido muriatico-oxi-sulfuræ* der angemessenste zu seyn.

16.
 Beobachtungen
 über
 die Pyrophore ohne Alaun,
 und über
 die Entzündung der Oele und der Kohlen;
 von
 Proust.

Uebersetzt *) von Dr. Sigwart.

Somberg glaubte die Entzündung des Pyrophors zu erklären, indem er sagte, daß die Alaunerde durch die Calcinirung in Kalk verwandelt und dadurch fähig werde, sich mit der Feuchtigkeit der Atmosphäre zu erhitzen und den Schwefel und die Kohle des Pyrophors zu entzünden. Der Arzt Lejon de Subigny hat sich sehr mit diesem Gegenstande beschäftigt. Er verwarf die Erklärung Somberg's, und schrieb die Ursache der Erscheinung der Bitriols

*) Aus Observations sur la Physique etc. T. XIII. (Supplement) p. 432—443. Da diese Beobachtungen des vortrefflichen Proust's, meines Wissens, nicht benutzt worden, oder, wie in Raquer's Wörterbuche, nur sehr unvollständig, so werden sie, die über den in der Aufschrift genannten Gegenstand viel Interessantes enthalten, immer noch nicht zu spät komme

säure zu. Diese soll sich, nach ihm, zu einem Theile während der Calcinirung verflüchtigen; ein anderer Theil soll sich in Schwefel verwandeln und zum Theil verbrennen, während dem daß ein dritter, der nicht Zeit gehabt sich vollständig mit dem Brennstoffe zu verbinden, in einem von der erdigen Grundlage abgesonderten Zustande, sich im Rückstande concentriren soll. Ich würde mich der günstigen Aufnahme, die diese Theorie bei den Gelehrten vom ersten Range gefunden hat, nicht widersetzen, wenn ich, um ihre Unrichtigkeit ins Licht zu setzen, bloß Hypothesen hätte.

Die Theorie de Suvigny's setzt voraus, daß ein Theil der Bitriolsäure, nachdem er durch den Brennstoff der Kohlen von der Alaunerde getrennt wurde, der Einwirkung eben dieses Brennstoffs widerstand, und, nachdem er frei geworden und außer Verbindung mit der Basis war, gegen die Kohle, die Alaunerde und die Schwefelleber, die ihn umgeben, in einer vollkommenen Unthätigkeit verharrte. Man darf sich nur die ersten Grundsätze der Chemie ins Gedächtniß rufen, um diese Erklärung unnatürlich zu finden. Man schütte 4 Unzen Pyrophor, ehe er zur Entzündung gekommen, in 4 Unzen desäillirten Wassers, und man wird sehen, daß das Thermometer nicht einen einzigen Grad erhöhter Temperatur anzeigt; so wie man zu gleicher Zeit sich überzeugt haben wird, die Stoffe, die ihn zusammensetzen, seyen nicht von der Beschaffenheit, daß sie ohne Wirkung auf die darin vorausgesetzte Bitriolsäure bleiben könnten.

Berly, ein englischer Wundarzt, schrieb im Januar 1777. an Priestley einen Brief über die Pyrophore, der im 3ten Bande seiner „Experiments and observations on different kinds of air.“ (Deutsche Uebersetzung, Bd. 3. Anhang S. 39 fg.) abgedruckt ist. Berly benachrichtigt darin, daß unter den verschiedenen Alaun-Pyrophoren, die er machte, solche waren, die sich vortreflich

entzündeten, ungeachtet sie keine Vitriolsäure enthielten: er verspricht, sie zu einer andern Zeit bekannt zu machen; ich wußte nicht, daß es bis jetzt geschehen wäre. Indessen sagt er, überzeugt, daß sich die Vitriolsäure nicht in den Pyrophoren vorfinde, und gestützt auf die Entdeckung Priestleys, der die salpetrige Säure als einen Bestandtheil der Atmosphäre dargethan habe, scheine es ihm wahrscheinlich, daß ein Stoff in die Zusammensetzung des Pyrophors eingehe, der fähig sey, die Atmosphäre zu zerlegen, nämlich fähig, sich ihrer salpetrigen Säure zu bemächtigen. Die plötzliche Vereinigung jenes Stoffs mit der salpetrigen Säure bringe eine Wärme hervor, stark genug, um den brennbaren Stoff des Pyrophors zu entzünden. Er glaube daher, daß ein unvollkommener Pyrophor, sey er es aus Ursache einer unzulänglichen Calcinirung, oder ein solcher, der seine Entzündlichkeit verloren habe, in Berührung mit salpetriger Säure augenblicklich Feuer fangen werde.

Und wirklich, indem er einige Tropfen davon auf einen Pyrophor gießt, der sich nicht mehr entzündete, weil er schlecht verstopft gewesen war, entzündet er sich auf der Stelle. Er erwähnt in seinem Briefe noch anderer Erfahrungen, die nicht weniger verführerisch sind; er setzt noch hinzu, man könnte glauben, daß in dieser Art von Entzündungen die salpetrige Säure unmittelbar die Kohle entzündete, wie sie für sich allein, oder in Verbindung mit der Vitriolsäure, die wesentlichen Teile zu entzünden pflegt: widerspricht aber dieser Vorstellung durch eine Erfahrung, und leugnet also, wie man sieht, die Verpuffung der Kohle mit der salpetrigen Säure: „Ich setzte, sagt Bewley, „Kohlenpulver in einem Tiegel, einen Daumen breit mit „Sand bedeckt, eine Stunde oder etwas länger einem heftigen Feuer aus: nachdem ich es hatte erkalten lassen, „begoß ich es mit salpetriger Säure; es schien keine Bewegung, keine Erhitzung und überhaupt keine merkliche „Wirkung zu erfolgen, einige rothe Dämpfe ausgenommen,

„die durch die Entstehung einer Quantität Salpetergas
„veranlaßt wurden.“

Er stellte einen zweiten Versuch an, ohne bessern Erfolg, und erzählt, gegen die Annahme De Suvigny's in Betreff der Anziehung der Feuchtigkeit, von welcher dieser behauptet, sie sey die Ursache der Entzündung; daß der Pyrophor, in die Nähe des Feuers oder auf ein heißes Blech gebracht, sich ganz eben so gut entzünde, wie in einer feuchten Atmosphäre.

Ich übergehe seine andern Hypothesen, unter denen er, aus Mangel an Gewisheit, seinen Lesern die Wahl überläßt; aber man könnte ihm einwenden, daß, wenn die salpetrige Säure der Luft zur Entzündung des vollkommenen Pyrophors hinreicht, der unvollkommne sich im salpetrigsauren Dampf entzünden sollte, welches aber, wie ich mich versichert habe, nicht geschieht.

Ich gehe zu meinen eigenen Pyrophoren über: ich entdeckte sie im Frühling 1777., und theilte sie *Rouelle* und *Buquet* mit, welcher Letztere sie bekannt machte, und mich über diesen Gegenstand in seinem in der *Ecole de Medecine* gehaltenen Kursus anführte. Man findet sie auch in dem *Dictionaire de Chymie* angezeigt. S. *Pyrophore* Tom. 3. (*Maquer's Chem. Wörterb. von Leonhardi*, Bd. 4. S. 740 fg.)

„Die kohlgigen Rückstände mehrerer zusammengesetzter
„Körper, und insbesondere der essigsauren Salze mit metallischer Base, sind auch Pyrophore, die die Eigenschaft
„haben, sich an der Luft, selbst lange nach ihrer gänzlichen
„Erkaltung, zu entzünden. Der *Duc d'Ayen* hat diese
„Erscheinung bei dem Rückstande von der Destillation des
„krySTALLisirten essigsauren Kupfers sehr ausgezeichnet beobachtet; *Proust* bei jenem von dem Bleizucker und von
„mehreren andern.“

Maquer nennt mich nur in Betreff des essigsauren Bleis, er scheint aber in Absicht auf den ersteren Versuch

blecht unterrichtet gewesen zu seyn; denn als ich Buquet davon benachrichtigte, machte er ihn bekannt, ehe irgend jemand davon gesprochen hatte.

Man zerseze den Weinsteinrahm auf die Art Margraf's, indem man Kreide mit Weinsteinrahm sättigt, wobei sich ein Theil der Weinstensäure mit der Kreide vermischt, und sie in eine Art weißer unauflöslicher Gallerte verwandelt, die sich auf den Grund der Flüssigkeit begiebt, während der andere sich in weinsteinsaures Kali verwandelt. Wenn man nun den Bodensatz auswäscht, trocknet und in einer gläsernen Retorte im offenen Feuer destillirt, so geht eine saure Flüssigkeit und ein brenzliches Del, die gewöhnlichen Producte der Zersezung der Weinstensäure, über; der Rückstand, der aus der Retorte in ein gut verstopftes Glas gebracht wird, entzündet sich sehr leicht, wenn man ihn der Luft aussezt: Der kohlige Theil verbrennt, so daß nichts übrig bleibt, als der Kalk mit etwas Asche vermischt. Dieser Phosphor, vor oder nach seinem Verbrennen genau untersucht, zeigt keine salzige Materie.

Eben so behandle man die Bleiglätte mit Weinsteinrahm; es geht hier die nämliche Zersezung vor; das entstandene weinsteinsaure Kali enthält nichts von Blei, wie dies Rouelle, der diese Analyse zuerst bekannt machte, vortreflich gezeigt hat. Den weinsteinsäuren Niederschlag wäscht man aus und trocknet ihn sogleich, da er sonst schimmlich wird und sich grün färbt. Destillirt man ihn, wie den vorigen, so sind die Producte die nämlichen, und der Rückstand entzündet sich an der Luft, sehr lange nach seinem Erkalten.

Der Bleizucker und der Grünspan geben auch einen kohligen Rückstand, der sich sehr leicht entzündet, zuweilen aber gar nicht, nach dem Feuersgrade, den man am Ende der Destillation anwendet; sie behalten aber diese Eigenschaft nicht so lange, als die ersteren.

Der Satz, welcher nach der Bereitung des Bleiertractis auf dem Filter zurückbleibt, besteht aus einem Theile unaufgelöster Bleiglätte, einem andern im Zustande des Bleiweißes, einem Theile weinsteinsäuren Blei, und dem durch das Blei niedergeschlagenen färbenden Stoffe, (dem letzteren nach dem gewöhnlichen Gesetze der Metallauflösungen in Beziehung zu den harzigen Pigmenten, welches ich Gelegenheit haben werde bekannt zu machen). Destillirt man diesen Satz, so läßt er einen kohligen metallischen Rückstand, der sich sehr gut entzündet, wenn man ihn erkalten läßt und in der gut verstopften Retorte aufbewahrt. Das Blei wird bei dieser Verbrennung in den Zustand von Bleigelb gebracht.

Wenn man zum Gebrauch der Apotheken Spießglanzweinstein bereitet, so zersetzt sich ein Theil des Weinsteinseine Säure geht an den Spießglanzkalk über, und verwandelt ihn in eine braune oder gelbe Gallerte, die Rouelle in zwei Abhandlungen bekannt gemacht hat, von denen die erstere 1769., die zweite 1770. der Akademie vorgelesen wurde. Diese Gallerte giebt durch die Destillation einen sehr entzündlichen Pyrophor; oft kann man ihn sogar, wenn er auch noch so sehr abgekühlt ist, nicht in eine Glasfuge bringen, ohne daß er beim Ausschütten Feuer fängt.

Wenn man Grünspan mit Weinsteinrahm behandelt, so verfliegt der Essig: ein Theil der Weinsteinsäure vereinigt sich mit dem Kupfer, und schlägt sich als ein blaßgrünes Pulver nieder, welches durch die Destillation auch einen Pyrophor giebt. Setzt man das dabei erhaltene kupferhaltige weinsteinsäure Kali auf, so setzt sich in der Folge ein Pulver ab in Gestalt des Quanturins, das den lebhaftesten Metallglanz hat: eine Scheidung also ohne Dazwischenkunft eines andern Metalls.

Der seifenartige Theil des Harns, wenn man ihn, mit Kupfer vermengt, in einem bedeckten Ziegel calcinirt, giebt einen sehr entzündlichen Pyrophor; eine Menge an-

derer Substanzen, als Berlinerblau, die essigsäuren erdigen oder metallischen Salze, über die ich noch viel zu sagen hätte, wenn es mir die Gränzen des Journals erlaubten, kurz alle Substanzen, die nach ihrer Zersezung einen kohligigen Rückstand geben, der durch eine Erde oder einen Metallkalk in einen fein zertheilten Zustand versetzt ist, befinden sich in diesem Falle.

Alle diese Pyrophore erfordern zu ihrer Darstellung einen Grad des Feuers, den man nicht immer trifft; eine mit mehr oder weniger plößlicher Heftigkeit geleitete Destillation, vermehrt oder vermindert die Wirkung der salzigen Theile auf das ölige Princip: eine Folge davon ist, mehr Kohle im ersten Fall, weniger im zweiten. Es scheint mir z. B., daß diejenigen erdigen oder metallischen Pflanzensalze, welche die Säure, die sie in den Salzstand versetzt, auffallender zersetzen, auch mehr kohligigen Rückstand geben; und daß diese in größerer Menge vorhandene, und weniger durch den erdigen oder metallischen Theil vertheilte, Kohle dann weniger zur Selbstentzündung geneigt ist: solche sind besonders das essigsäure Quecksilber, Zink, und der mit Arsenik und Alaunerde verbundene Weinstein; viele andere endlich, deren Säuren durch das Feuer den höchsten Grad der Zersezung erlitten und deren Kohlegehalt beträchtlich ist. Alle diese Pyrophore scheinen sich von Seiten der Kohle zu entzünden; gegen die Weise des Homberg'schen Pyrophors, der sich mir ohne diesen Umstand zu entzünden schien, wie ich in der Folge zeigen werde.

Ich gehe zu der Untersuchung der Wirkungen der salpetrigen Säure auf die Pyrophore über: ich bediente mich einer durch Vitriolöl entwickelten salpetrigen Säure, die in einem Glase, das 1 Unze Wasser faßt, 1 Unze 4 Quentchen, 23 Gran wog.

Ich goß einige Tropfen salpetriger Säure auf einen Rückstand vom Bleizucker, der sich nicht entzündete, und eben aus der Retorte genommen war: das Gemeng ver-

puffte beinahe auf der Stelle, und sehr lebhaft; ein Rückstand von Grünspan entzündete sich gleichfalls mit vieler Leichtigkeit; es entwickelte sich bei dieser Verpuffung eine Gasart, die ich einathmete, und die mich in ein unglaubliches Uebelbefinden versetzte; ich bekam ein heftiges Kopfschmerz mit Neigung zum Erbrechen, ich fühlte einen Schmerz in den Lungen, der, ohne das Athemholen zu hindern, mir viel Unbequemlichkeit verursachte.

Ich bewirkte auch die Verpuffung eines Rückstandes von dem Glühen der seifenartigen Substanz des Harns mit einem Theile Eisensafran.

Eine gut ausgewaschene und nachher calcinirte Weinstein Kohle verpuffte sehr gut.

In der Vermuthung, daß die erdigen oder metallischen Substanzen in diesen Kohlen nichts zu ihrer Entzündung beitragen, es seye dann vielleicht durch die Art von Zertheilung, die sie darin zu bewirken scheinen, glaubte ich, daß sich die Kohlen für sich, wenn man sehr leichte nähme, und sie so viel möglich der Zertheilung näherte, in der sie sich in den Pyrophoren befinden, wohl auch entzünden würden. Mehrere Betrachtungen indeß hielten mich auf, die Versuche Priestley's über das durch salpetrige Säure aus den Kohlen erhaltene Gas, und die Auctorität Macquer's, welcher sagt:

„Die salpetrige Säure wirkt, wenn sie durch keine Basis zurückgehalten wird, seye sie übrigens noch so concentrirt, auf jede Art von Kohle, wenn diese auch auf einen noch so hohen Grad erhitzt ist, nur äußerst schwach;“ und ferner: „Man gieße salpetrige Säure, so entwässert wie möglich, auf schwarze Kohlen, so trockne und heiße wie man will, nur müssen sie nicht glühend seyn, und es wird sich keine Spur von Entzündung, noch von Verpuffung zeigen.“

Ich sahe mich also in dem Falle, dem unter den Chemikern allgemein angenommenen Satze: „daß die frei,

„außer Verbindung befindliche, salpetrige Säure durch die
„Berührung mit den brennbaren Körpern, sogar wenn sie
„wirklich brennend sind, nicht unmittelbar entzündlich ist;
„daß, wenn diese Säure auf der Oberfläche brennender
„Kohlen, die hinein gebracht werden, zu verpuffen scheint,
„dieses bloß daher kommt, weil sich Salpeter bildet, der
„von Augenblick zu Augenblick verpufft, und weil sich durch
„die anhaltende Verbrennung auf der Oberfläche der Koh-
„len immer wieder Alkali erzeugt, daß der salpetrigen
„Säure eine Basis darbietet,“ geradezu zu widersprechen;
ein Satz, den Maquer durch einen Versuch bekräftigt
hat, indem er eine kleine Kohle in starker salpetriger Säure
4 Stunden ohne merkliche Veränderung kochen ließ. So
viele Bedenklichkeiten hielten mein Urtheil zurück; aber die
Erfahrung hatte mich gelehrt, daß Beobachtungen durch
abermahlige Prüfung nicht verlieren. Ich machte daher
folgende Versuche:

Ich nahm ausgewaschene Kohle vom Extractivstoffe
des Harns, pülverte sie sehr fein, weil der Zusammenhang
der Theile unter sich der chemischen Verbindung (mit an-
dern) entgegenwirkt. Nachdem ich sie ausgeglüht und ab-
gekühlt hatte, goß ich einige Tropfen salpetriger Säure
darauf; sie verpuffte, nach einer leichten aufbrausenden
Bewegung, zu meiner großen Verwunderung. Eine Kohle
von Hirschhornöl und eine andre von destillirtem Hirschhorn
entzündeten sich mit der größten Leichtigkeit. Eben so be-
wirkte ich ein Verpuffen eines verkohlten und zwischen den
Fingern zerriebenen Korkstöpsels, so wie von Kienruß, den
ich ausgeglüht hatte, um ihm der wenigen öligen Theile zu
berauben, die zugleich mit dem Ruße aufsteigen. Gepül-
verte und frisch ausgeglühte Kohle von der Safforopflanze
verpuffte äußerst lebhaft, und die Schnelligkeit der Ent-
zündung erhob das Pulver wie die hübscheste künstliche
Feuergarbe. Nun glühte ich sehr feinen gewöhnlichen
Kohlenstaub: die Verpuffung ging vortrefflich von Statten.

Ich brachte ungefähr ein Quentchen gepulverter Kohle in eine sehr trockne gläserne Retorte, und goß sodann ungefähr ein Quentchen salpetriger Säure darauf: diese hatte nicht sobald den Boden der Retorte erreicht, als die Verpuffung mit der größten Schnelligkeit geschah; aus dem Halse der Retorte trat, während ich sie in der Hand hielt, eine mehr als 4 Finger lange Flamme heraus, welche Kohlenstaub und sehr dunkle salpetrigsaure Dämpfe mit sich fortführte. Diese Dämpfe verdichteten sich zu einer grünen und wenig rauchenden Flüssigkeit: salpetrige Säure, die durch den Wassergehalt der zuerst verpufften verdünnt worden. Ich goß von neuem salpetrige Säure auf die rückständige Kohle in der Retorte, und erhielt neue Entzündungen, bis zuletzt die ganze Menge der Kohle erschöpft war.

Ich wiederholte diesen Versuch mit ausgeglühtem Kienruß: es verhielt sich eben so; man findet nichts in der Retorte, als eine kleine Portion Asche, zuweilen halbvergläht und dem Boden der Retorte anhängend.

Alle Kohlen durchaus nehmen eine ziemlich große Quantität Feuchtigkeit auf; es schien mir, daß, wenn man die ausgeglühte Kohle vom Abend bis auf den nächsten Tag aufbewahrte, sie zu diesen Verpuffungen nicht mehr tauglich war, weil sie sich in diesem Zeitraum merklich mit Feuchtigkeit beladen hatte. Aber noch sonderbarer ist, daß diese Versuche so eigensinnig sind, und nicht immer gelingen, wenn man auch die nämliche Kohle, die nämliche Säure und die nämlichen Verhältnismengen anwendet. Folgender Handgriff schien mir den Erfolg zu sichern: gießt man nämlich die salpetrige Säure mitten auf das Pulver, so entzündet es sich nicht; läßt man hingegen die Säure an der Fläche des Tiegels oder der Schale hinabfließen, so daß sie sich auf den Grund begiebt, so erfolgt die Verpuffung schnell von dieser Stelle aus, das Pulver erhebt sich und entzündet sich durch die salpetrige Säure,

nd so wie diese anfängt zu mangeln, hört die Verpuffung von selbst auf, und die umliegende Kohle bleibt schwarz rück.

Ich ließ Schwefelblumen in einer irdenen Schale schmelzen, und goß, als Dämpfe zum Vorschein zu kommen anfingen, salpetrige Säure darauf, welche fast augenblicklich verpuffte; diese Verpuffung hört auch von selbst auf, und um sie wieder hervorzubringen, ist das Zugießen neuer Säure hinreichend; aber sie ist unendlich langsamer und ruhiger als die der Kohle. Diesem Versuche nach scheint der Schwefel im Schießpulver unnütz zu seyn; es ist auch ein alter Gebrauch bei den Wildschützen, daß sie den Schwefel vom Pulver abdampfen lassen, indem sie es auf einer Zinnplatte über heiße Asche setzen. Die Erfahrung hat sie gelehrt, daß dieses Pulver die Ladung auf eine viel größere Entfernung treibt, und das Feuergewehr weniger angreift. Da diese Erfahrungen sich nicht mit Beaume's Versuchen zu vertragen scheinen, so wäre es ohne Zweifel zweckmäßig, sie zu wiederholen.

Ich ließ Schwefelleber in einer Schale über gelindem Feuer schmelzen und goß dann salpetrige Säure darauf: sie verpuffte wie im vorigen Versuch.

Gießt man salpetrige Säure in ein Glas, in welches man 2 Quentchen von Boyle's rauchender Flüssigkeit (Schwefelammonium) gethan hat, so entsteht ein eben so heftiger Schlag, als ihn 2 Quentchen Knallpulver hervorbringen könnten; man sieht aus der Mischung einen Dampf sich erheben, der sich manchmahl bei der Annäherung eines Lichts entzündet. Wenn die Mischung etwas beträchtlicher war, so zerspringt und zersplittert das Glas auf eine gefährliche Art.

Die Metalle bewirken auch eine Verpuffung mit der salpetrigen Säure.

Man gieße einige Tropfen salpetriger Säure auf geschmolzenes Operment; die Verpuffung geschieht ohne Schwierigkeit.

Kupfer, das man in den Zustand eines sehr feinen Pulvers gebracht hat, wie das metallisch gefällte, wenn man es erhitzt, bis es eine blaue Farbe annimmt, bewirkt die Verpuffung der salpetrigen Säure sehr gut; auch geschmolzenes Bismuth, Zinn, Zink, wobei diese Metalle verkalft werden. Die Stahlfeile, der Eisensafran, wenn man sie leicht erhitzt, bewirken die Verpuffung der salpetrigen Säure. Becher kannte diese Verpuffung.

Ich benachrichtigte Rouelle, der mir seinen Rath mittheilt und dem ich die erste Idee zu diesen Versuchen verdanke, von allen diesen Erfahrungen.

Ich dachte sogleich, daß sie der Theorie zur Stütze dienten, die sein verstorbener Bruder über die Entzündungen der Oele durch die salpetrige Säure aufgestellt hatte, und die von Vielen durch lange Râsonnements, aber durch keine seiner Behauptung widersprechende Versuche bestritten worden.

Der verstorbene Rouelle hatte sich überzeugt, daß, wenn man salpetrige Säure auf ätherische Oele gießt, diese Säure einen Theil des Oels in Kohle verwandele; daß, nach dieser Veränderung, die neue Kohle durch die unmittelbare Berührung mit der Säure verpuffe und die Entzündung dem sehr erhitzten Oele um sie herum mittheile. Diese Aussage ist im strengsten Sinne wahr: denn mit einiger Aufmerksamkeit in der Verfahrensart ist man im Stande eine gegebene Menge Del vollkommen in Kohle zu verwandeln, ohne daß sie sich entzündet, und diese Kohle sodann mit der salpetrigen Säure verpuffen zu lassen, nachdem man sie durchs Ausglühen der etwa noch anhängenden wenigen öligen Theile beraubt hat, die der Säure entgangen seyn mögten. Gießt man demnach auf Guajacöl eine hinreichende Menge salpetrige Säure, um die Kohle zu erhalten,

ten, ohne sie jedoch zu entzünden, so wissen die Chemiker, die sich mit diesen Versuchen beschäftigt haben, ist man dann an den mit der Entzündung grenzenden Punkt gekommen, und es ist hinreichend, nur noch wenige Tropfen Säure darauf zu gießen, um sie augenblicklich hervorzubringen. Nimmt man aber diese erste schwammige Masse heraus, und gießt neue Säure auf das übrige Del, so bewirkt man das nämliche, wie vorhin, und es erfolgt keine Entzündung, weil es unumgänglich nothwendig ist, daß die salpetrige Säure eine ähnliche zweite Masse bilde, um sie zu bewirken. Man wiederholt dieses Verfahren so oft man will, ohne das Guajacbl zu entzünden, glüht man die erhaltene Kohle, und gießt nun salpetrige Säure darauf, so entzündet sie sie ohne Flamme oder Rauch. Versetzt man sie dagegen wieder ganz in den vorigen Zustand, und bringt etwas von dieser so ausgeglühten Kohle in ein Glas, worin Guajacbl oder auch Terpentindl, und zwar kochendes, sich befindet, damit sie in einem Zustand von Ausdehnung, also dem ihrer Entzündung günstigsten seyen, und gießt man nun salpetrige Säure auf, so fängt die Kohle Feuer und entzündet das benachbarte Del. Berolij hat in seinem Briefe an Priestley eine ähnliche Erfahrung angeführt. „Wenn man einen unvollkommenen Pyrophor“, sagt er, „mit Terpentindl anfeuchtet, und sodann einige Tropfen salpetriger Säure aufgießt, so verpufft die Kohle, und das Del entzündet sich im nämlichen Augenblicke.“

Wenn man salpetrige Säure zu einem ätherischen Oele gießt, so verdickt sie es merklich, färbt, röstet und verharzt es; von diesem Zustand aus geht es in den einer wahren Kohle über: dies ist der Zeitpunkt, wo die salpetrige Säure es entzündet; denn diese verpufft nie mit fetten Stoffen, noch entzündet sie, als mit Hülfe dieses Umstandes, und die Verpuffung, die man mit fetten Körpern und dem ganzen Salpeter hervorbringen kann, ist durchaus gar nicht von der verschieden, welche die zu ätherischen

Delen gegossene salpetrige Säure für sich hervorbringt. Da diese Säure wenig Widerstand findet, die unmittelbaren Bestandtheile des Oels zu trennen und es in Kohle zu verwandeln, schwächt sie sich auch weniger und behält von ihrer anfänglichen Wirksamkeit genug, um augenblicklich ihre Wirkung auf diese Kohle zu äußern, daher es so schwer ist, den Augenblick zu treffen, wo man sie herausnehmen muß, um die Verpuffung zu verhüten; wenn man aber den Widerstand, den das ätherische Oel der Thätigkeit der salpetrigen Säure entgegensetzt, durch Beimischung von Serpentin oder Copaivabalsam vermehrt, so ist die Erzeugung der Kohle ausnehmend viel langsamer, und man hat Zeit sie vor der Verpuffung herauszunehmen. Beweist nicht diese Trägheit in der Wirkung der salpetrigen Säure, daß die harzige Consistenz nicht die günstigste für Entzündungen ist, ob es schon Baume sagt, und daß man sich auch wohl hüten müsse, die Zunahme der Consistenz, die die salpetrige Säure in den ätherischen Oelen verursacht, mit dem wahrhaft harzigten Zustand selbst zu vergleichen. Die Kohle, die man so vor der Entzündung erhält, brennt ohne Flamme und Rauch; der Destillation in der Retorte unterworfen verliert sie nichts an Gewicht und Umfang: diese Erfahrung ist zu leicht zu machen, als daß nicht diejenigen, die daran zweifeln könnten, sich das Vergnügen machen sollten, sich davon zu überzeugen. Man liest demungeachtet p. 344. von Baume's Manuel de Chymie folgendes: „Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die besagte schwammige Masse, sie seye nun durch Vitriolsäure oder salpetrige Säure hervorgebracht, keineswegs eine Kohle ist: diese sogenannte Kohle giebt durch die Destillation alle die Bestandtheile, die das Oel geben kann.“

Was die Wirkungen der salpetrigen Säure auf die fetten Oele betrifft, so scheint es, sie suche die nämliche Wirkung auf sie auszuüben, wie auf die ätherischen; aber der zu große Widerstand, den erstere vermöge der voll-

kommneren Verbindung ihrer Bestandtheile der zerstörenden Kraft der Säure entgegenzusetzen vermögen, ist allein hinreichend ihre Wirksamkeit zu vernichten: auch bringt es diese Säure nie dahin, sie dem kohligem Zustande zu nähern. Die stärksten Neuzerungen ihrer Wirkung auf sie beschränken sich darauf, daß sie ihre Consistenz mehr oder weniger vermehret, und sich selbst schwächt auf Kosten des wässerigen Bestandtheils der Oele. Es ist indessen gewiß, daß, wenn sie durch einen größern Grad von Concentration, als man an ihr kennt, bei ihrer Mischung mit dem Olivenöl Kohle hervorbringen könnte, und sie, nach der wiederholten Kraftäußerung in Erzeugung derselben, noch ihre erste Stärke behalten können, sie sie alsdann entzünden würde ohne Hülfe der Vitriolsäure.

Wenn man daher die salpetrige Säure so anwendet, daß sie sich in der wiederholten Anstrengung, Kohle zu erzeugen, die ihr so viel kostet, nicht zu erschöpfen braucht, und wenn man ihr ein fettes Del darbietet, in welchem sich eine Kohle vorfindet, wie sie sie hervorgebracht haben würde, wenn sie durch Vitriolsäure concentrirt gewesen wäre, so wird sie es ohne Mühe entzünden; aber man muß Sorge tragen, alle Umstände in den der besagten Wirkung günstigsten Zustand zu versetzen.

Ich ließ Olivenöl in einem Tiegel kochen, vermischte damit eine gewisse Menge gut ausgeglüheter Kohle von Olivenöl, die durch die vereinigten Säuren hervorgebracht war und nicht zur Entzündung gekommen war, und goß sodann auf die Mischung eine durch calcinirten Vitriol bereitete salpetrige Säure: die Mischung kochte, stieg aus dem Tiegel, und aus dem Grund erhoben sich rothe Funken, die das Del größtentheils entzündeten. Wenn es mir meine Geschäfte erlauben, werde ich den Versuch so abändern, daß der Erfolg eben so sicher wird, als der der gewöhnlichen Entzündungen.

Delen gegossene salpetrige Säure für sich hervorbringt. Da diese Säure wenig Widerstand findet, die unmittelbaren Bestandtheile des Oels zu trennen und es in Kohle zu verwandeln, schwächt sie sich auch weniger und behält von ihrer anfänglichen Wirksamkeit genug, um augenblicklich ihre Wirkung auf diese Kohle zu äußern, daher es so schwer ist, den Augenblick zu treffen, wo man sie herausnehmen muß, um die Verpuffung zu verhüten; wenn man aber den Widerstand, den das ätherische Oel der Thätigkeit der salpetrigen Säure entgegensetzt, durch Beimischung von Terpentin oder Copaiwabalsam vermehrt, so ist die Erzeugung der Kohle ausnehmend viel langsamer, und man hat Zeit sie vor der Verpuffung herauszunehmen. Beweist nicht diese Trägheit in der Wirkung der salpetrigen Säure, daß die harzige Consistenz nicht die günstigste für Entzündungen ist, ob es schon Baume sagt, und daß man sich auch wohl hüten müsse, die Zunahme der Consistenz, die die salpetrige Säure in den ätherischen Oelen verursacht, mit dem wahrhaft harzigten Zustand selbst zu vergleichen. Die Kohle, die man so vor der Entzündung erhält, brennt ohne Flamme und Rauch; der Destillation in der Retorte unterworfen verliert sie nichts an Gewicht und Umfang: diese Erfahrung ist zu leicht zu machen, als daß nicht diejenigen, die daran zweifeln könnten, sich das Vergnügen machen sollten, sich davon zu überzeugen. Man liest demungeachtet p. 344. von Baume's Manuel de Chymie folgendes: „Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die besagte schwammige Masse, sie seye nun durch Vitriolsäure oder salpetrige Säure hervorgebracht, keineswegs eine Kohle ist: diese sogenannte Kohle giebt durch die Destillation alle die Bestandtheile, die das Oel geben kann.“

Was die Wirkungen der salpetrigen Säure auf die fetten Oele betrifft, so scheint es, sie suche die nämliche Wirkung auf sie auszuüben, wie auf die ätherischen; aber der zu große Widerstand, den erstere vermöge der voll-

kommineren Verbindung ihrer Bestandtheile der zerstörenden Kraft der Säure entgegenzusetzen vermögen, ist allein hinreichend ihre Wirksamkeit zu vernichten: auch bringt es diese Säure nie dahin, sie dem kohligen Zustande zu nähern. Die stärksten Ausßerungen ihrer Wirkung auf sie beschränken sich darauf, daß sie ihre Consistenz mehr oder weniger vermehrt, und sich selbst schwächt auf Kosten des wässerigen Bestandtheils der Oele. Es ist indessen gewiß, daß, wenn sie durch einen größern Grad von Concentration, als man an ihr kennt, bei ihrer Mischung mit dem Olivenöl Kohle hervorbringen könnte, und sie, nach der wiederholten Kraftäußerung in Erzeugung derselben, noch ihre erste Stärke behalten können, sie sie alsdann entzünden würde ohne Hülfe der Vitriolsäure.

Wenn man daher die salpetrige Säure so anwendet, daß sie sich in der wiederholten Anstrengung, Kohle zu erzeugen, die ihr so viel kostet, nicht zu erschöpfen braucht, und wenn man ihr ein fettes Del darbietet, in welchem sich eine Kohle vorfindet, wie sie sie hervorgebracht haben würde, wenn sie durch Vitriolsäure concentrirt gewesen wäre, so wird sie es ohne Mühe entzünden; aber man muß Sorge tragen, alle Umstände in den der besagten Wirkung günstigsten Zustand zu versetzen.

Ich ließ Olivenöl in einem Tiegel kochen, vermischte damit eine gewisse Menge gut ausgeglüheter Kohle von Olivenöl, die durch die vereinigten Säuren hervorgebracht war und nicht zur Entzündung gekommen war, und goß sodann auf die Mischung eine durch calcinirten Vitriol bereitete salpetrige Säure: die Mischung kochte, stieg aus dem Tiegel, und aus dem Grund erhoben sich rothe Funken, die das Del größtentheils entzündeten. Wenn es mir meine Geschäfte erlauben, werde ich den Versuch so abändern, daß der Erfolg eben so sicher wird, als der der gewöhnlichen Entzündungen.

Bedenkt man nun, daß die salpetrige Säure, um mit den fetten Oelen Kohle zu bilden, bloß einen großen Grad von Concentration bedarf, so wird man leicht einsehen, in wiefern die Vitriolsäure, mit der salpetrigen Säure gemischt, zu der Entzündung der Oele beitragen kann.

Der verstorbene Kowelle hatte beobachtet, daß die concentrirte Vitriolsäure sich um so weniger mit der salpetrigen Säure erhitzt, je mehr wasserfrei diese ist; er hatte daraus ganz richtig geschlossen, daß die erstere zur Concentration der letzteren diene: diese Meinung schien Macquer nicht unwahrscheinlich, aber diese Rolle der Vitriolsäure weiter ausdehnend fragt er, ob nicht diese Säure eben so die Oele, wie die salpetrige Säure entwässere? Ich antworte, daß sie nicht nur nicht die Oele entwässere, oder nur die Wirkung der salpetrigen Säure vorbereite, sondern sie sogar in den Fall setzt, daß sie der Einwirkung der letztern widerstehen. Die nachfolgenden Erfahrungen werden dies zeigen; vorher aber ist es hier an der rechten Stelle, das Urtheil Beaume's in seinem Manuel de Chymie, p. 340. anzuführen.

„Man hat behauptet, daß die Wirkung der Vitriolsäure die ist, die salpetrige Säure zu entwässern und sie stärker zu machen; aber um über eine Wirkung richtig zu urtheilen, muß man damit anfangen, die Körper zu studiren, die dabei ins Spiel kommen.“

„Ich glaube mit gutem Grunde sagen zu können, daß die Wirkung, welche die Vitriolsäure durch ihren Conflict (mit den Oelen) hervorbringt, die ist, daß sie ihre Natur verändert und sie dem Zustande der Harze nähert; sie sondert ihre schleimigen Theile ab und bemächtigt sich des Wassers dieser Oele; kurz sie bringt sie zur Natur der austrocknenden Oele, die sich durch die bloße salpetrige Säure entzünden.“

„Ich mischte Olivenöl mit Vitriolsäure: als das Aufbrausen vorbei war, wusch ich die harzähnliche Masse mit

„Wasser, um so viel möglich die Vitriolsäure daraus zu entfernen; diese harzige Substanz, als sie nun mit rauchender salpetriger Säure vermischt wurde, entzündete sich eben so leicht, als reines Leinöl: also ist es gewiß, daß die Vitriolsäure nicht dazu dient, die salpetrige Säure zu entwässern. Wenn man eine Mischung beider Säuren auf Olivenöl gießt, um es auf die gewöhnliche Art zu entzünden, so geschieht eben das, das Del nämlich wird in eine harzähnliche Materie verwandelt, nur geschieht dies in einem Augenblick, und die Entzündung folgt gewöhnlich gleich darauf.“

In der Absicht, die Natur der Körper zu studiren, welche ich im Begriff war, auf einander wirken zu lassen, goß ich auf klares Olivenöl Vitriolöl, das in einem Glase, welches 1 Unze Wasser faßte, 1 Unze 7 Quentchen 12 Gr. wog (= 1895:1000): nach einigen leichten Aufwallungen verdunkelte sich die Mischung stark, und als ich sie mit einem gläsernen Stäbchen hin und her bewegte, entließ sie seifenartige Blasen, durchaus denen ähnlich, die man mit Seifenwasser macht. Ich wollte nun die vorgeblich harzähnliche Materie auswaschen, aber sie löste sich ganz und gar im Wasser auf, das davon weiß, schäumig und ganz seifenhaft anzufühlen wurde. Einige Tage aufbewahrt wird dieses Wasser fadenziehend und zähe; wenn man es ins Wasserbad setzt, so hellt es sich auf, und oben auf schwimmt eine weiße und dicke Substanz wie Rahm; dieser Rahm ist eine wahre saure Seife, die sich im Wasser und Weingeist vollkommen auflöst. Da ich das vorgebliche Harz aus dem Wasser nicht wieder erhalten konnte, selbst nicht durch die Alkalien, welche es sogleich wieder auflösen, so wollte ich es durch die salpetrige Säure unmittelbar nach seiner Bereitung entzünden; es war mir aber unmöglich. Mit einer durch calcinirten Vitriol bereiteten salpetrigen Säure, durch Vitriolsäure unterstützt, gelang es nicht besser; und die Materie wird, wenn sie die Wirkung der sal-

petrigen Säure erlitten hat, aus der Seife, die sie war, zum Talg. Bereitet man diese Seife in einer wohlgetrockneten Retorte, und destillirt, nachdem sich die Bewegung gelegt hat, aus dem Wasserbade, so gehen von 4 Unzen dieser Mischung ungefähr 2 Quentchen sehr schwacher schwefeliger Säure über: die Vitriolsäure bemächtigt sich also eines Theils des Wassers dieses Oels, verdünnt sich damit und wässert die salpetrige Säure, die man hinzugießt.

Ich wollte auch sehen, wie weit dieser durch die Säuren ertheilte vorgeblich harzige Zustand der Entzündung günstig seyn mögte, goß demnach Vitriolöl auf Terpentindöl und zu der dadurch verdickten Materie durch calcinirten Vitriol bereitete salpetrige Säure, erst für sich allein, hernach mit Vitriolsäure vermischt, ohne daß sie je die Entzündung bewirken konnte. Diese Mischung gab mir ein gelbes Harz, ziemlich demjenigen ähnlich, das man mit der salpetrigen Säure und rectificirtem Bernsteinöl erhalten kann.

Ich versuchte, diese verdickte Substanz mit Wasser zu waschen, und ließ sie sodann über Feuer trocknen, um sie aller ihrer Feuchtigkeit zu berauben: die salpetrige Säure entzündete sie eben so wenig, wie vorher. Man kann daraus schließen, daß die Vitriolsäure den Zusammenhang des Oels wirklich geschwächt habe, daß seine unmittelbaren Bestandtheile nur sehr schwach unter einander zusammenhalten, und daß sich die salpetrige Säure mit dem wässrigen Bestandtheile schwäche und dadurch zugleich ihre Wirksamkeit verliere.

Ich machte eine Mischung von klarem Olivenöl und durch calcinirten Vitriol bereiteter salpetriger Säure; nach einer Viertelstunde versuchte ich sie mit salpetriger Säure und Vitriolsäure zu entzünden: dies war aber durchaus ohne Erfolg, welches Mittel ich auch angewendete, um dazu zu gelangen.

Dieses ist das Resultat der Versuche, wo ich keine Absicht, kein Interesse dabei hatte, die Wahrheit zu entdecken; wenn sie den Versuchen Beaulé's nicht entsprechen, so könnte es möglich seyn, daß es mir dabei an jener Einsicht, jener Genauigkeit eines feinen Beobachters fehlte, die er von dem verstorbenen Rouelle gefordert hat, in seinem Manuel de Pharmacie, p. 260., wo er ihm diesen Beweis seiner Achtung giebt. Das Andenken dieses geistvollen Mannes wird immer den Chemikern werth seyn. Ich verstehe es meinerseits, daß ich sehr erfreut bin, ohne daß ich sie suchte, Gelegenheit gefunden zu haben, diesem Gesetzen für das Licht, das er über die Chemie verbreitet hat, meine Huldigung darzubringen.

17.

Beobachtungen

über

einige Versuche,

in welchen der Schwefel oder die Metalle, in Gefäßen, die gleichwohl keine Luft enthielten, zu brennen, und die Schwefelsäure, ohne Entzündung des Schwefels, sich zu bilden scheinen.

Von

de St. Real und Maistre.

Im Auszuge übersetzt *) von Dr. Sigwart.

I. Die Hrn. de St. Real und Maistre erhielten in einem Briefe von Hrn. Huber aus Lausanne, datirt vom Dec. 1794., Nachricht von den Versuchen der holländischen Chemiker Deimay, Paats = van = Troost = wijk, Niewland, Bondt und Laurenburg über das Brennen oder Entglühen des Schwefels mit Kupfer, Eisen, Zink, Blei und Zinn ohne den Zutritt der Lebens-

*) Aus den Mémoires de Mathématique et de Physique de l'Académie Royale des Sciences de Turin etc. (Mémoires présentés) P. 124 — 135. Obwohl der Inhalt dieser Abhandlung, gerade nicht neu ist, so verdient doch der Gegenstand, der seiner Zeit wohl noch nicht in volles Licht gesetzt wurde, durch dieselbe neuer Beachtung empfohlen zu werden. S.

luft, im luftleeren Raume, in inflammabler Luft, kohlensaurem Gas, unter Quecksilber und Wasser, bei verschiedenen Wärmegraden; nebst der Bemerkung, daß Hr. Adel von Genf die Erscheinung eines Theils dem Wasser zuschreibe, weil sie sich gerade bei solchen Metallen zeige, die das Wasser zersetzen *), hingegen nicht bei solchen, wie Spießglanz, Wismuth, Kobalt und Quecksilber, die keine Wirkung darauf zu haben scheinen. Diese Nachricht von jenen merkwürdigen Versuchen erregte bei ihnen das Verlangen, sie zu wiederholen. Das Resultat ihrer Arbeiten ist folgendes.

2. Wenn man in eine, an der Oeffnung mit einem von Innen nach Außen sich öffnenden Ventile versehene, 18 Zoll lange Phiole, deren Hals nicht mehr als 7 bis 8 Linien im Durchmesser hat, und der Bauch 18 bis 19, ungefähr ein Quentchen Schwefel bringt und eine Wärme darauf anwendet, die stark genug ist, den Schwefel zu sublimiren, so findet keine Verbrennung Statt. Die in der Phiole enthaltene atmosphärische Luft entweicht durch das Ventil und das Gefäß füllt sich mit äußerst verdünnten Schwefeldämpfen, welche den geringen Rest der Luft verunreinigen.

Bringt man jetzt die Mündung der Phiole unter Wasser und lüftet die Klappe, so steigt das Wasser in die Phiole, und füllt sie ungefähr bis zu zwei Drittheilen an. Diesemnach ist es sehr leicht zu begreifen, warum sich der Schwefel in der Phiole nicht entzündete und nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse scheint es unmöglich, daß eine Verbrennung oder Entzündung in diesem Apparate Statt finden könne.

3. Die Hrn. de St. Real und Maistre wiederholten die ihnen von Hr. Huber mitgetheilten Versuche,

*) Wozu Kupfer und Blei doch nicht gehören: auch Quecksilber nicht, bei dem sie bekanntlich allerdings Statt fi

Dichtigkeit der Luft, nach dem Barometer-Stand.	Erzeugte Kälte in dem Ballon.	Erzeugte Wärme in dem Ballon.
	No. 1.	No. 2.
0 ^m ,76.	0°,61.	0°,58.
0 ^m ,38.	0°,34.	0°,34.
0 ^m ,19.	0°,20.	0°,20.

Ich führe hier nur die mittlern Resultate an, weil die größten Abweichungen davon, darüber und darunter, nicht mehr, als 0,05 betragen, wenn die Dichtigkeit der Luft durch 0^m,76, und noch weit weniger, wenn sie durch 0^m,38 und 0^m,19 ausgedrückt wurde.

Wenn wir nun die Resultate mit einander vergleichen, so sehen wir, daß der Wärmestoff, welcher im ersten Versuche durch die Luft im Ballon No. 1. absorbiert wurde, gleich ist 0°,61, während derjenige, welcher im Recipienten No. 2. entwickelt wurde, nur 0°,58 beträgt. Diese kleine Abweichung kann man wohl ohne Bedenken dem Einfluß leicht zu errathender Umstände und selbst Fehlern der Beobachtung zuschreiben.

Wenn man hingegen die Zahlen in der zweiten und dritten horizontalen Reihe betrachtet, so findet man, daß die Veränderungen der Temperatur unter einander vollkommen gleich sind.

Ich glaube daher, mit Recht aus diesen Resultaten den Schluß ziehen zu können, daß, wenn man ein bestimmtes Volumen von Luft aus einem Recipienten in einen andern, der eben so groß und luftleer ist, gehen läßt, die Veränderungen der Temperatur auf beiden Seiten gleich sind.

Die Zahlen 0,61, 0,34, 0,20, welche die Veränderungen der Temperatur ausdrücken, verhalten sich nicht genau wie die Dichtigkeiten der Luft; sie nehmen nach einem

senoxyde, oder statt dessen von Kupferoxyd und Schwefel in den §. 3. angegebenen Verhältnissen, der Hitze ausgesetzt: die Mischung entglühete nicht, keine Flamme zeigte sich, und gleichwohl verschwand der Schwefel vollständig, und verwandelte sich in schwefligsaures Gas, das in einem Destillationsapparate gesammelt und mit Wasser vermischet schwefelige Säure bildete. — Als der nämliche Versuch mit dem natürlichen schwarzen Manganoxyde, wie man es in den Gruben von Aosta findet, wiederholt wurde, wurden dieselben Resultate erhalten; nur muß dieses harte und steinhähnliche Oxyd vorher schwach geröstet werden, ehe der Versuch mit ihm angestellt wird. Ohne diese vorläufige Zubereitung wird der Schwefel sublimirt, ohne daß sich eine Spur von schwefeliger Säure erzeugt. — Die Bildung der schwefeligen Säure erfolgt auch viel schneller mit dem Kupferoxyde als mit dem Eisenoxyde. Im ersten Falle war die Mischung kaum erwärmt, als das Gas erschien, und die schwefelige Säure erzeugte sich in einigen Versuchen in so großer Menge, daß sie die Phiole zersprengte. — Das Eisenoxyd, welches von einem starken Magnet durchaus nicht angezogen worden, wurde nach der Bildung der schwefeligen Säure ein wenig gezogen, und seine violetrothe Farbe hatte sich verdunkelt. Das Kupferoxyd erhielt die Farbe des gebrannten Kupfers. Die Salzsäure griff es mit Aufbrausen an.

5. Die nämlichen Versuche wurden in einem andern Apparate wiederholt:

Auf den Teller einer Luftpumpe wurde eine Glocke von Krystallglas angebracht, welche sich oben in einen starken Hals endigte, der mit einem guten Korkstöpsel verstopft wurde, welcher der Länge nach in der Mitte durchbohrt und auf der andern Seite in dem Halse einer gekrümmten Phiole befestigt war. Durch einen Ueberzug von weichem Wachs, der den Hals und den Pfropf umkleidete, war der Luft aller Zutritt versagt. Man pumpte nun die Luft aus der Glocke und der Phiole, und wiederholte in diesem

ken, daß die entwickelte und eingefogene Wärme, mit der Masse der Luft verglichen, sehr beträchtlich ist *).

Um der Einwirkung der Feuchtigkeit auszuweichen, sah ich mich gezwungen, zwei Recipienten zu gebrauchen, wovon einer salzsauren Kalk, zur Austrocknung der Luft, enthielt. Ließ ich die äußere Luft geradezu in den leeren Recipienten gehen, so war die Wirkung auf das Thermometer fast noch einmal so stark. Auch dieses stimmt mit dem Gesetze überein, welches wir eben aufgestellt haben.

Dieses Gesetz, daß die Veränderungen des Thermometers demselben Verhältnisse folgen, wie die Dichtigkeiten der Luft, brachte uns auf den Schluß, daß sich keine Veränderung der Temperatur zeigen würde, wenn man einen vollkommen luftleeren Raum plötzlich verminderte oder vermehrte. Ich verminderte deshalb den leeren Raum einer weiten Barometerröhre, in den ich die Kugel eines sehr empfindlichen Luftthermometers gebracht hatte, bemerkte aber keine Veränderung der Temperatur, ich mochte das Barometer neigen oder aufstellen.

Nach diesen Versuchen war mir sehr daran gelegen, zu wissen, wie sich das Wasserstoffgas verhalten würde, das in Rücksicht des specifischen Gewichts so sehr von der atmosphärischen Luft abweicht. Ich füllte den Recipienten No. 1. mit diesem Gas an, und nachdem es zwölf Stunden über salzsaurem Kalk gestanden hatte, und während dieser Zeit der, durch die eingefogenen Dämpfe verursachte, leere Raum sorgfältig durch neues Gas ersetzt worden war, stellte ich die Verbindung mit dem Recipienten No. 2. her.

*) Man sehe in dieser Hinsicht Dalton's Versuche über Wärme und Kälte, die bei mechanischer Verdichtung und Verdünnung der Luft entstehen (Gilbert's Ann. d. Physik, B. XIV. S. 101.), wo Dalton auf eine scharfsinnige Art aus mehreren Versuchen findet, daß, wenn Luft in den vorher ausgepumpten Recipienten gelassen wird, das Medium im Recipienten eine Temperaturerhöhung von 50° F. für 3½ Sekunde erleide. Pr.

senoxyde, oder statt dessen von Kupferoxyd und Schwefel in den §. 3. angegebenen Verhältnissen, der Hitze ausgesetzt: die Mischung entglühete nicht, keine Flamme zeigte sich, und gleichwohl verschwand der Schwefel vollständig, und verwandelte sich in schwefligsaures Gas, das in einem Destillationsapparate gesammelt und mit Wasser vermischet schwefelige Säure bildete. — Als der nämliche Versuch mit dem natürlichen schwarzen Manganoxyde, wie man es in den Gruben von Aosta findet, wiederholt wurde, wurden dieselben Resultate erhalten; nur muß dieses harte und steinähnliche Oxyd vorher schwach geröstet werden, ehe der Versuch mit ihm angestellt wird. Ohne diese vorläufige Zubereitung wird der Schwefel sublimirt, ohne daß sich eine Spur von schwefeliger Säure erzeugt. — Die Bildung der schwefeligen Säure erfolgt auch viel schneller mit dem Kupferoxyde als mit dem Eisenoxyde. Im ersten Falle war die Mischung kaum erwärmt, als das Gas erschien, und die schwefelige Säure erzeugte sich in einigen Versuchen in so großer Menge, daß sie die Phiole zersprengte. — Das Eisenoxyd, welches von einem starken Magnet durchaus nicht angezogen worden, wurde nach der Bildung der schwefeligen Säure ein wenig gezogen, und seine violettrothe Farbe hatte sich verdunkelt. Das Kupferoxyd erhielt die Farbe des gebrannten Kupfers. Die Salzsäure griff es mit Aufbrausen an.

5. Die nämlichen Versuche wurden in einem andern Apparate wiederholt:

Auf den Teller einer Luftpumpe wurde eine Glocke von Krystallglas angebracht, welche sich oben in einen starcken Hals endigte, der mit einem guten Korkstöpsel verstopft wurde, welcher der Länge nach in der Mitte durchbohret und auf der andern Seite in dem Halse einer gekrümmten Phiole befestigt war. Durch einen Ueberzug von weichem Wachs, der den Hals und den Pfropf umkleidete, war der Luft aller Zutritt versagt. Man pumpte nun die Luft aus der Glocke und der Phiole, und wiederholte in diesem

Um die Wirkungen der verschiedenen Gasarten in Beziehung auf die Veränderungen der Temperatur, die sie bei Veränderung ihres Volumens hervorbringen können, mit einander vergleichen zu können, war es nothwendig, die Umstände für alle gleich zu setzen, und folglich meinen Apparat abzuändern. Ich mußte auf ein Mittel denken, um erstens die Zeit des Ausströmens für eine bestimmte Oeffnung zu messen, und zweitens die Oeffnungen selbst zu verändern, um immer dieselbe Zeit für das Ausströmen zu bekommen. Um meinen ersten Zweck zu erreichen, brachte ich eine kleine Scheibe von Papier, die 2 Centimeter im Durchmesser hatte, unter die Oeffnung des Hahns des leeren Recipienten. Diese Scheibe wurde von einem Ringe von Eisendraht gehalten, der eine kleine Verlängerung hatte, um als Hebel zu dienen, und ein Gegengewicht zu tragen. Zwei Seidenfäden dienten dem Hebel zur Achse, and strebten vermöge einer leichten Drehung, die sie erlitten hatten, die Scheibe immer wieder in die horizontale Lage zurück zu führen: ein Sperrstift verhinderte sie, diese Lage nach der einen Richtung zu überschreiten. So wie nun eine Gasart in den Ballon tritt, stößt sie an diese Scheibe, und giebt ihr eine vertikale Lage, die sie wegen eines zweiten Sperrstifts nicht überschreiten kann; und die Zeit des Ausströmens der Gasart wird durch diejenige gemessen, welche die Scheibe braucht, um wieder in ihre horizontale Lage zurück zu kommen.

Um die Oeffnung nach Willkühr verändern zu können, ließ ich mir von Hr. Fortin einen kleinen Apparat fertigen, den ich hier kurz beschreibe. Er besteht in einer Scheibe von Metall, in welcher eine Oeffnung befindlich ist, die von zwei concentrischen Kreisen begrenzt wird, und mit zwei Radien versehen ist, die einen Winkel von nicht ganz 180° machen. (C'est un disque métallique dans lequel est une ouverture terminée par deux cercles concentri-

über Entzündung d. Metalle mit d. Schwefel. 391

II. Was auch an diesen Folgerungen seyn mag, die wir gerne der Kritik überlassen, so ergeben sich jetzt aus den obigen Erfahrungen noch zwei wichtige Resultate, eines für die Mineralogie, das andere für die Künste:

a) Sie geben ein Mittel an, durch welches man erkennen kann, ob die Metalle in ihren Verbindungen mit Schwefel im oxydirten oder regulinischen Zustande sind;

b) liefern sie uns ein leichtes und wohlfeiles Mittel, schwefelige Säure zu bereiten durch die Behandlung des Schwefels mit Metalloxyden in verschlossenen Gefäßen, indem sie auf diese Weise äußerst leicht und rasch gebildet wird.

bindung eingehen zu können, so wie, auf der andern Seite, zu der schwefeligen Säure, welche gasförmig und ein noch oxydabler Körper (das Oxyd dagegen dieses nicht mehr ist) eine abermalige Ableitung jenes Principis Statt findet. S.

18.

Erster Versuch

um die Veränderungen der Temperatur zu bestimmen,

welche die Gasarten bei Veränderung der Dichtigkeit erleiden,

und

Bemerkungen über ihre Capacität für den Wärmestoff.

(Vorgelesen im Institut am 15. Sept. 1806). *)

Von

Gay = Lussac.

Bei den Untersuchungen über die eudiometrischen Mittel, und über die Zersetzung der atmosphärischen Luft, welche Hr. von Humboldt und ich bekannt gemacht haben
(Jour-

*) Eine vorläufige Anzeige dieser Versuche findet sich im Journal für Chemie und Physik, I Band. 542. Wir werden in der Folge eine Parallele derselben mit denen Dalton's über die Erscheinung von Wärme und Kälte durch mechanische Verdichtung und Verdünnung der Luft geben. Pr.

(Journal de Physique, Tom. 60. N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 45 fg.), hatten wir gesehen, daß die Entzündung eines Gemenges von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas durch den electricischen Funken keine gänzliche Verbrennung bewirkte, so bald sich diese beiden Gasarten verhielten wie 10 zu 1.

Nahmen wir bei diesem Versuche statt des Sauerstoffgas, welches, über das zur Sättigung des Wasserstoffgas nöthige, überschüssig war, Stickgas, so hielt eben auch die Verbrennung fast genau auf demselben Punkte inne.

Durch besondere Betrachtungen geleitet, kamen wir auf den Gedanken, dieses Phänomen mögte davon abhängig seyn, daß der Wärmestoff, der sich bei dieser chemischen Verbindung entwickelt, von den zurückgebliebenen Gasarten wieder aufgenommen würde, und darum die Temperatur unter den Punkt fiele, der zur Verbrennung erfordert wird, wobei dann freilich die Verbrennung aufhören müßte. Da wir nun gesehen hatten, daß in dieser Hinsicht das Stickgas beinahe dieselben Erscheinungen hervorbrachte, wie das Sauerstoffgas, so vermutheten wir, daß diese beiden Gasarten die Verbrennung bloß darum auf demselben Punkte hemmten, weil sie ohne Zweifel gleiche Capacität für den Wärmestoff haben. Bei meiner Zurückkunft nach Paris, von der Reise, welche ich mit Hrn. von Humboldt in Italien und Deutschland gemacht hatte, war ich sehr begierig, darüber entscheidende Versuche anzustellen, um zu sehen, in wie weit unsre ersten Vermuthungen gegründet wären, wohl überzeugt, daß ich keine unnütze Arbeit unternehmen würde, das Resultat mögte, wie nur immer, ausfallen. Ich theilte mein Vorhaben Hrn. Berthollet mit, welcher mich sehr ermunterte, es auszuführen, und selbst, so wie Hr. Laplace, das lebhafteste Interesse daran nahm. Wenn es schmeichelhaft für mich ist, daß ich mich hier auf zwei so ausge-

zeichnete Gelehrte berufen kann, die mir ihre Achtung schenken, so muß ich zugleich erklären, daß ich ihren kenntnißvollen Rathschlägen sehr viel zu verdanken habe.

Meine Versuche wurden zu Arcueil in dem physikalischen Kabinete des Hrn. Berthollet angestellt. Sie führten mich über die Capacität der Gasarten zu unerwarteten Resultaten, die denjenigen entgegen waren, welche ich zu bekommen hoffte, und lehrten mich mehrere neue Phänomene kennen, die mir für die Theorie der Wärme sehr wichtig zu seyn scheinen.

Indem ich von den zwei Thatfachen ausging, daß alle Gasarten durch die Wärme gleiche Ausdehnung erleiden, und daß die Räume, welche sie einnehmen, sich umgekehrt verhalten, wie die Gewichte, von denen sie zusammengesdrückt werden; so dachte ich mit Hrn. Dalton (*Journal des Mines*, Tom. 13. p. 257.), daß man, wenn man sie alle unter dieselben Umstände versetzte, und ihren gemeinschaftlichen Druck gleich stark verminderte, durch die Veränderungen der Temperatur, welche die Vermehrung des Umfangs bewirkte, sehen könnte, ob sie gleiche Capacität für den Wärmestoff haben, oder nicht. Ich bediente mich zu diesem Zweck folgender Vorrichtung:

Ich nahm zwei Ballons mit zwei Tubulaturen, von denen jeder zwölf Liter faßte. An der einen Tubulatur jedes Ballons war ein Hahn, an die andere ein sehr empfindliches hunderttheiliges Weingeistthermometer angebracht, dessen Grade leicht in Hundertel abgetheilt werden konnten.

Ich bediente mich Anfangs des Luft-Thermometers von Rumford und Leslie; allein, obwohl es weit empfindlicher ist, als das Weingeist-Thermometer, so bestimmten mich doch mehrere Unbequemlichkeiten, denen ich gegenwärtig abhelfen kann, diesem den Vorzug zu geben, weil es mir mehr übereinstimmende Resultate gab. Um

den Wirkungen der Feuchtigkeit auszuweichen, brachte ich in jeden Ballon trocknen salzsauren Kalk. Folgendes nun war die Anordnung des Apparats für jeden Versuch: Nachdem die Luft aus beiden Ballons ausgepumpt war, und ich mich versichert hatte, daß keine äußere wieder eindrang, so füllte ich einen davon mit der Gasart an, mit welcher ich Versuche anstellen wollte. Ungefähr 10 Stunden darnach brachte ich beide mittelst einer bleiernen Röhre in Verbindung, und öffnete die Hähne. Das Gas drang nun schnell in den leeren Ballon, bis das Gleichgewicht des Druckes hergestellt war. Ich zeichnete die Veränderungen des Thermometerstandes, welche während dieser Zeit erfolgten, sorgfältig auf. Meine ersten Versuche mittelst dieses Apparats stellte ich über die atmosphärische Luft an, und bemerkte mit den Herren Laplace und Berthollet, daß das Thermometer, während die Luft aus dem vollen Ballon in den leeren überströmte, stieg, so wie es schon mehrere Physiker angegeben haben. Man wußte, daß die Luft, sobald der Druck, den sie erleidet, vermindert wird, und sie sich ausdehnt, Wärmestoff bindet, und umgekehrt Wärmestoff frei macht, sobald sie sich verdichtet. Daraus haben einige Physiker geschlossen, daß die verdünnte Luft größere Capacität für den Wärmestoff habe, als die verdichtete, und daß in demselben Raume, wenn er luftleer ist, mehr Wärmestoff enthalten sey, als in dem mit Luft erfüllten. Spricht man bloß von gleichen Gewichtsmengen dieser elastischen Flüssigkeit, welche unter verschiedenen Drucke von gleicher Temperatur sind, so ist allerdings nicht zu läugnen, daß sie um so viel mehr Wärmestoff enthalte, je mehr sie verdünnt ist, weil sie, so wie sie sich ausdehnt, beständig davon aufnimmt: wenn aber die Umfänge gleich sind, so berechtigt nichts, zu glauben, daß das Nämliche Statt habe. Wenn bei unserm Versuch wirklich die verdünnte Luft, die in dem vollen Ballon zurückbleibt, Wärmestoff absorbirte, so hat diejenige, welche

heraustrat, auch Wärmestoff mitgenommen, und es ist nicht erwiesen, daß die Menge desjenigen, welcher absorbiert wurde, größer sey, als diejenige, welche weggeführt wurde. Daraus folgt, daß die Meinung derjenigen, welche glauben, daß ein leerer Raum mehr Wärmestoff enthalte, als ein Raum, der mit Luft angefüllt ist, die sich bloß auf die angeführten Betrachtungen stützt, ganz ohne Grund sey. Man kann nicht mit Hrn. Leslie glauben, daß von derjenigen Luft, welche im Recipienten stets zurückbleibt, und die durch die einströmende Luft eine große Verminderung ihres Umfangs erleidet, alle diese Wärme ihren Ursprung nehme. Wäre dies der Fall; so müßte, wenn man eine sehr kleine Menge in einen luftleeren Recipienten brächte, eine Menge von Wärmestoff absorbiert werden, die derjenigen fast gleich wäre, welche entwickelt wird, wenn man den Recipienten, der ungefähr bis auf die nämliche Quantität luftleer gemacht worden ist, sich ganz anfüllen läßt. Allein dieses geschieht keineswegs, sondern es entwickelt sich immer Wärme. Es mag vielleicht beim ersten Anblick gleichgültig zu seyn scheinen, ob die Wärme durch das Eindringen der Luft in einen vollkommen luftleeren, oder in einen beinahe luftleeren Raum erzeugt werde; allein mir scheint es für die Theorie der Wärme äußerst wichtig zu seyn, die Quelle davon zu kennen. Was mich betrifft, so habe ich, ungeachtet des vollkommensten leeren Raums, den ich in meinem Recipienten hervorbringen konnte, das Thermometer immer sogleich sehr merklich steigen sehen, als aus dem andern die Luft hinüberströmte; und ich kann mich nicht enthalten, daraus den Schluß zu ziehen, daß die Wärme nicht von derjenigen Luft herkomme, welche darin zurückgeblieben seyn konnte.

Nachdem ich mich einmal davon versichert hatte, daß sich um desto mehr Wärme entwickelt, je vollkommner der leere Raum ist, in welchen man die äußere Luft eindringen

läßt, so suchte ich durch genaue Versuche zu bestimmen, wie sich der absorbirte Wärmestoff in dem einen Recipienten zu dem entwickelten in dem andern verhielte, und wie diese Veränderungen der Temperatur von denen der Dichtigkeit der Luft abhingen. Der Kürze halber werde ich den Ballon, worin die zum Versuch bestimmte Gasart enthalten ist, mit No. 1. und den luftleeren mit No. 2. bezeichnen. In jenem entsteht Kälte, und in diesem wird Wärme erzeugt. Bei jedem Versuch bemerkte ich genau den äußern Thermometer- und Barometerstand; allein da das hunderttheilige Thermometer nur zwischen 19 und 21 Gr., und das Barometer zwischen 0^m,755 und 0^m,765 variierte, so sind die Berichtigungen, die bei den Resultaten dieser Versuche zu machen wären, sehr wenig bedeutend, und können süglich übergangen werden. Um das Verhältniß zwischen der verschiedenen Dichtigkeit der Luft und den Veränderungen der Temperatur, die davon herrühren, zu erforschen, stellte ich die Versuche nach und nach mit Luft an, deren Dichtigkeiten wie die Zahlen 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ ic. abnahmen. Ich ließ daher die Luft aus dem Recipienten No. 1. in den leeren No. 2. gehen, machte diesen neuerdings luftleer, und wartete so lange, bis das Gleichgewicht der Temperatur auf beiden Seiten wieder vollkommen hergestellt war. Da beide Recipienten gleich groß waren, so wurde die Dichtigkeit der Luft gerade um die Hälfte vermindert. Indem ich die Hähne öffnete, wurde die Luft in beiden Recipienten in gleiche Theile getheilt, und ihre Dichtigkeit auf $\frac{1}{4}$ gebracht. Ich hätte sie auf diese Weise nach und nach auf $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{12}$ ic. bringen können; allein ich blieb bei $\frac{1}{4}$ stehen, weil darüber die Veränderungen der Temperatur, die immer geringer werden, nicht mehr leicht mit Genauigkeit hätten angegeben werden können. Folgende Tabelle enthält die mittlern Resultate von sechs Versuchen, welche ich mit atmosphärischer Luft anstellte.

werden, zu bewirken und setzt das Gefäß in einen Eimer mit zerstoßenem Eise, worin man es mehrere Stunden stehen läßt, um harte, durchsichtige und deutlichere Krystalle zu bekommen, als sich sonst in einer nicht erkälteten Mischung bilden. Die überstehende Flüssigkeit wird sodann abgegossen, die Krystalle aber werden mit etwas Wasser von 0 Temperatur gewaschen, auf ein Filter von Fließpapier gebracht, um sie eine Zeitlang abtropfeln zu lassen, und endlich zwischen Fließpapier so lange gepreßt, bis dieses nicht mehr davon feuchte wird. Diese abgewaschenen und getrockneten Krystalle löst man auf, wobei einige Grade Erkältung hervorgebracht werden, setzt etwas kohlensaures Kali zu, um die Salpetersäure zu sättigen, und läßt die Auflösung des Harnstoffs und des salpetersauren Kali in einer sehr gelinden Wärme zur Trockene abdampfen. Die Masse wird nun mit Alkohol von 40° behandelt, und dieser so lange von neuem zugesetzt, bis er nichts mehr auflöst. Er trennt den Harnstoff von dem Salze, und durch Abdampfung des Auflösungsmittels in sehr gelinder Wärme erhält man jetzt den Harnstoff in weißen, sehr reinen, Krystallen.

2. Dieser Harnstoff besteht aus viereckigen Lamellen oder vierseitigen länglichen Blättchen, in der Dicke von 1 — 3 Millimeter, bildet zuweilen auch vierseitige Prismen, ist durchscheinend und hart, und besitzt einen kühlenden etwas beißenden Geschmack, der mit dem frischer Nüsse Ähnlichkeit hat.

3. Auf glühende Kohlen geworfen schmelzen die Harnstoffkrystalle und blähen sich auf, geben einen starken Ammoniumgeruch von sich und verflüchtigen sich ohne Rückstand. Wenn man sie in einem Platintiegel erhitzt, so fließen sie, verdampfen und geben bloß eine leichte Kohle, beinahe ohne eine Spur von Asche nach der Einäscherung.

Gesetze ab, das nicht so schnell vorschreitet. Allein wenn wir bedenken, daß zu jedem Versuch ungefähr zwei Minuten erfordert wurden, um den Erfolg ganz zu bekommen, und daß die Abkühlung oder Erwärmung überhaupt in derselben Zeit um so größer ist, je größer der Unterschied der Temperatur des Mediums: so wird man leicht einsehen, warum die Zahl 0,20 mehr vom Viertel von 0,60 entfernt ist, als 0,34 von der Hälfte derselben. Und wenn wir diese Ursache als diejenige anerkennen wollen, die diesen Unterschied bewirkt, so werden wir schließen, daß es sehr wahrscheinlich sey, daß sich die Veränderungen der Temperatur, welche die Luft erleidet, wenn sie verdichtet oder verdünnt wird, wie ihre Veränderungen der Dichtigkeit verhalten.

Wenn also die Zahl 0,20 weniger den Ursachen dieser Abweichung ausgesetzt war, als die zwei andern, so muß sie auch richtiger seyn, als es diese sind; und folglich ist, nach dem Verhältniß, welches wir eben aufgestellt haben, die Zahl 0,61, welche die Veränderungen der Temperatur der Luft bei der Dichtigkeit von $0^m,76$ ausdrückt, zu gering, und sie müßte wenigstens auf 0,80 angesetzt werden.

Aber auch diese Zahl würde noch nicht der genaue Ausdruck für den eingefogenen und entwickelten Wärmestoff seyn. Um sich von seiner Menge einen Begriff zu machen, müßte man auf die Masse der Recipienten und des Thermometers Rücksicht nehmen, welche im Verhältnisse zu jener der Luft schon sehr beträchtlich ist. Ein Luft-Thermometer, welches unter die nämlichen Umstände versetzt wurde, als wie das Weingeist-Thermometer, zeigte $5^{\circ},0$, statt der $0^{\circ},61$, welche dieses zeigte. Da ich auf diesen Gegenstand in der Folge wieder zurückkommen werde, wo ich bloß in dieser Absicht Versuche anstellen werde, so will ich mich nicht länger dabei aufhalten, sondern nur noch bemer-

fen, daß die entwickelte und eingesogene Wärme, mit der Masse der Luft verglichen, sehr beträchtlich ist *).

Um der Einwirkung der Feuchtigkeit auszuweichen, sah ich mich gezwungen, zwei Recipienten zu gebrauchen, wovon einer salzsauren Kalk, zur Austrocknung der Luft, enthielt. Ließ ich die äußere Luft geradezu in den leeren Recipienten gehen, so war die Wirkung auf das Thermometer fast noch einmal so stark. Auch dieses stimmt mit dem Gesetze überein, welches wir eben aufgestellt haben.

Dieses Gesetz, daß die Veränderungen des Thermometers demselben Verhältnisse folgen, wie die Dichtigkeiten der Luft, brachte uns auf den Schluß, daß sich keine Veränderung der Temperatur zeigen würde, wenn man einen vollkommen luftleeren Raum plötzlich verminderte oder vermehrte. Ich verminderte deshalb den leeren Raum einer weiten Barometerrohre, in den ich die Kugel eines sehr empfindlichen Luftthermometers gebracht hatte, bemerkte aber keine Veränderung der Temperatur, ich mochte das Barometer neigen oder aufstellen.

Nach diesen Versuchen war mir sehr daran gelegen, zu wissen, wie sich das Wasserstoffgas verhalten würde, das in Rücksicht des specifischen Gewichts so sehr von der atmosphärischen Luft abweicht. Ich füllte den Recipienten No. 1. mit diesem Gas an, und nachdem es zwölf Stunden über salzsaurem Kalk gestanden hatte, und während dieser Zeit der, durch die eingesogenen Dämpfe verursachte, leere Raum sorgfältig durch neues Gas ersetzt worden war, stellte ich die Verbindung mit dem Recipienten No. 2. her.

*) Man sehe in dieser Hinsicht Dalton's Versuche über Wärme und Kälte, die bei mechanischer Verdichtung und Verdünnung der Luft entstehen (Gilbert's Ann. d. Physik, B. XIV. S. 101.), wo Dalton auf eine scharfsinnige Art aus mehreren Versuchen findet, daß, wenn Luft in den vorher ausgepumpten Recipienten gelassen wird, das Medium im Recipienten eine Temperaturerhöhung von 50° F. für 3½ Sekunde erleide. Pr.

Das Ausströmen dieser Gasart war gegen das Ausströmen der atmosphärischen Luft augenblicklich, und die Veränderungen der Temperatur waren weit beträchtlicher. Die Oeffnung, durch welche die beiden Recipienten in Verbindung standen, war dieselbe für beide Gasarten, und die wahre Ursache der ungleichen Zeit des Ausströmens ist daher leicht zu finden, wenn man den großen Unterschied ihres specifischen Gewichts in Betrachtung zieht. Wenn nämlich zwei elastische Flüssigkeiten, die gleich stark zusammengedrückt sind, durch zwei kleine Oeffnungen ausströmen, so verhalten sich ihre Geschwindigkeiten umgekehrt wie die Quadratwurzeln ihrer Dichtigkeiten. Will man demnach, bei unsern Versuchen, daß die Zeiten des Ausströmens gleich seyn sollen, so müssen sich die Oeffnungen verhalten, wie die Quadratwurzeln der Dichtigkeiten.

Hr. Leslie hat in Erwägung dessen eine sehr sinnreiche Methode, das specifische Gewicht der elastischen Flüssigkeiten zu bestimmen, erdacht. Man stelle sich eine Blase vor, welche mit einer Gasart gefüllt ist, und die mittelst eines Hahns, von sehr kleiner Oeffnung, mit einer Glocke in Verbindung steht, die mit Wasser gefüllt ist, und in einer sehr weiten Wasser-Banne ruht. Wenn der Hahn geöffnet wird, so tritt, da das Gleichgewicht des Druckes aufgehoben ist, das Gas aus der Blase in den Recipienten, und drückt das Wasser in einer gewissen Zeit bis auf einen bestimmten Punkt abwärts. Wenn man die Zeit anmerkt, welche jedes Gas braucht, um das Wasser auf denselben Punkt zu bringen, so werden sich nun die specifischen Gewichte verhalten wie die Quadrate der erforderlichen Zeiten *).

*) An experimental inquiry into the nature and propagation of heat, by John Leslie, pag. 534.

Um die Wirkungen der verschiedenen Gasarten in Beziehung auf die Veränderungen der Temperatur, die sie bei Veränderung ihres Volumens hervorbringen können, mit einander vergleichen zu können, war es nothwendig, die Umstände für alle gleich zu setzen, und folglich meinen Apparat abzuändern. Ich mußte auf ein Mittel denken, um erstens die Zeit des Ausströmens für eine bestimmte Oeffnung zu messen, und zweitens die Oeffnungen selbst zu verändern, um immer dieselbe Zeit für das Ausströmen zu bekommen. Um meinen ersten Zweck zu erreichen, brachte ich eine kleine Scheibe von Papier, die 2 Centimeter im Durchmesser hatte, unter die Oeffnung des Hahns des leeren Recipienten. Diese Scheibe wurde von einem Ringe von Eisendraht gehalten, der eine kleine Verlängerung hatte, um als Hebel zu dienen, und ein Gegengewicht zu tragen. Zwei Seidenfäden dienten dem Hebel zur Achse, und strebten vermöge einer leichten Drehung, die sie erlitten hatten, die Scheibe immer wieder in die horizontale Lage zurück zu führen: ein Sperrstift verhinderte sie, diese Lage nach der einen Richtung zu überschreiten. So wie nun eine Gasart in den Ballon tritt, stößt sie an diese Scheibe, und giebt ihr eine vertikale Lage, die sie wegen eines zweiten Sperrstifts nicht überschreiten kann; und die Zeit des Ausströmens der Gasart wird durch diejenige gemessen, welche die Scheibe braucht, um wieder in ihre horizontale Lage zurück zu kommen.

Um die Oeffnung nach Willkühr verändern zu können, ließ ich mir von Hr. Fortin einen kleinen Apparat fertigen, den ich hier kurz beschreibe. Er besteht in einer Scheibe von Metall, in welcher eine Oeffnung befindlich ist, die von zwei concentrischen Kreisen begrenzt wird, und mit zwei Radien versehen ist, die einen Winkel von nicht ganz 180° machen. (*C'est un disque métallique dans lequel est une ouverture terminée par deux cercles concentri-*

ques et par deux rayons faisant un angle un peu moindre que 180° *)).

Eine zweite halbkreisförmige Scheibe, die sehr genau anschließt, dreht sich auf der vorigen, und schneidet in ihren verschiedenen Stellungen mehr oder weniger von der Oeffnung ab. Mittelft dieser Vorrichtung und der am Umkreise jeder Scheibe eingegrabenen Eintheilungen ist es sehr leicht, sie nach Willkühr und um eine völlig bestimmte Größe zu verändern.

Da ich bei meinen Versuchen über die atmosphärische Luft die Zeit nicht bestimmt hatte, so wiederholte ich sie in dieser Hinsicht, und fand, daß die Zeit des Ausströmens beständig 11'' war. Diese Zeit änderte sich nicht mit der Dichtigkeit der Luft; und obwohl es nicht anders seyn konnte, so ist es doch eine angenehme Ueberraschung, die Theorie so vollkommen durch die Erfahrung bestätigt zu sehen.

Für das Wasserstoffgas wurde die Oeffnung verengert, bis die Zeit des Ausströmens derjenigen gleich war, welche die atmosphärische Luft nöthig hat. Ungeachtet dieser Gleichheit der Umstände waren die Veränderungen der Temperatur sehr verschieden, wie man es hier aus den mittlern Resultaten von vier Versuchen sehen wird.

*) Diese Beschreibung ist unverständlich, und soll wohl so viel heißen: „In einer Metallscheibe befindet sich eine Oeffnung, die durch einen concentrischen metallenen Ring begrenzt, und durch ein metallenes Segment von nicht ganz 180° beinahe zur Hälfte verschlossen ist“. Eben diese Einrichtung hat die Rumford'sche Heizthüre, durch welche man dem Brennmaterial mehr oder weniger Luft zuströmen lassen kann. Deckt hier in Gay-Lussac's Apparat der bewegliche Halbkreis den festen; so ist die Oeffnung ein Halbkreis. Fallen beider Durchmesser auf einander, so bleibt für die Oeffnung nur noch jenes kleine Segment, um welches der feste in der Oeffnung befindliche Ausschnitt kleiner als ein Halbkreis ist.

Pr.

Dichtigkeit des Wasserstoffgas, nach dem Barometerstand.	Erzeugte Kälte im Ballon. No. 1.	Erzeugte Wärme im Ballon. No. 2.
0 ^m ,76	0°,92.	0°,77.
0 ^m ,38.	0°,54.	0°,54.

In dem Ballon, wo sich das Wasserstoffgas befand, war die Kälte, statt 0°,61, wie bei der atmosphärischen Luft, 0°,92, und die Wärme, statt 0°,58, 0°,77. Der Unterschied, welcher zwischen 0,92 und 0,77 Statt findet, ist viel größer, als jener zwischen 0,61 und 0,58; allein da es nicht wahrscheinlich ist, daß die Veränderungen der Temperatur des Wasserstoffgas ein anderes Verhältniß befolgen, als die der atmosphärischen Luft, so bin ich geneigt, zu glauben, daß der Unterschied zwischen 0,77 und 0,92 nur von einem besondern Umstand des Versuches herzuleiten sey. Man wird in der That sogleich sehen, daß, sobald sich die Temperaturen weniger von denen der umgebenden Mittel, darüber oder darunter, entfernen, eine größere Gleichheit in ihrer Intensität herrsche.

Da die Dichtigkeit des Wasserstoffgas in beiden Ballons um die Hälfte vermindert war, so machte ich Nr. 2. wieder leer, und nachdem das Gleichgewicht der Temperatur vollkommen hergestellt war, brachte ich ihn neuerdings mit Nr. 1. in Verbindung. Ich spreche hier so, als hätte ich nur einen Versuch gemacht; allein es ist dieses eigentlich das mittlere Resultat von vier Versuchen. Die absorbirte Wärme war 0°,54, und die entwickelte ebenfalls 0°,54. Diese Zahl übersteigt die Hälfte von der Zahl 0,92, welche der erste Versuch gab, und ihr Unterschied ist viel größer, als der Unterschied, den die zwei entsprechenden Zahlen 0°,34 und 0°,61 in den Versuchen über die atmosphärische Luft gegeben haben. Dieses scheint mir noch

mehr zu bestättigen, daß in diesen Versuchen bei sehr großen Veränderungen der Temperatur auch die Fehler am größten sind. Es ist mir daher wahrscheinlich, daß, wenn das Wasserstoffgas Veränderungen des Volumens erleidet, durch Vermehrung oder Verminderung der Gewichte, die darauf drücken, die daraus entspringenden Veränderungen der Temperatur dasselbe Gesetz befolgen, als wie bei der atmosphärischen Luft, nur daß sie viel beträchtlicher sind.

Ich mache bei dieser Gelegenheit bemerklich, daß Hr. Leslie, dessen Werk über die Wärme sehr schöne Versuche und viele neue Ansichten enthält, durch eine besondere Ursache zu einem Irthum verleitet wurde, als er sah, daß das Wasserstoffgas, welches er in einen Recipienten gehen ließ, aus welchem die atmosphärische Luft beinahe bis auf ein Zehnthheil ausgepumpt war, die nämliche Wirkung machte, als wie die atmosphärische Luft, wenn er damit denselben Versuch anstellte. Wir haben so eben gesehen, daß die Veränderungen der Temperatur, welche diese elastischen Flüssigkeiten hervorbringen, sehr verschieden sind, und daß sich daher die Folgerung, welche er daraus gezogen hatte, daß sie unter demselben Volumen die nämliche Quantität von Wärmestoff enthalten, von selbst aufhebe. (An experimental inquiry etc. p. 533.)

Nun ich mich, so viel es mir möglich war, von den Veränderungen der Temperatur, welche jene der Dichtigkeit des Wasserstoffgas begleiten, versichert hatte, stellte ich mit dem kohlen sauren Gas Versuche an.

Nachdem ich durch einige vorläufige Versuche die gehörige Oeffnung gefunden hatte, damit die Zeit des Ausströmens 11'' war, wie bei der atmosphärischen Luft und bei dem Wasserstoffgas, so verfuhr ich eben so, wie bei diesen Gasarten, und machte auf dieselbe Art folgende Tabelle, welche die mittleren Resultate von fünf Versuchen enthält. Es ist zu bemerken, daß das kohlen saure Gas, als es in den leeren Ballon eindrang, ein sehr starkes Zi-

406 18. Gay, Lussac üb. Temperaturveränder.

schen verursachte. Dieses ist überhaupt um so stärker, je größer das specifische Gewicht einer Gasart ist.

Dichtigkeit des Kohlensauren Gas nach dem Barometerstand.	Erzeugte Kälte in dem Ballon. No. 1.	Erzeugte Wärme in dem Ballon. No. 2.
0 ^m ,76.	0°,56.	0°,50.
0 ^m ,38.	0°,30.	0°,31.

Sowohl die positiven, als die negativen Veränderungen der Temperatur sind beinahe gleich und folgen dem Gesetze der Dichtigkeiten; allein sie sind kleiner, als bei der atmosphärischen Luft, und darum noch weit kleiner, als beim Wasserstoffgas.

Auf dieselbe Art hat das Sauerstoffgas, zwar nur in einem Versuche, der aber mit der größten Genauigkeit angestellt wurde, folgende Resultate gegeben:

Dichtigkeit des Sauerstoffgas nach d. Barometerstand.	Erzeugte Kälte in dem Ballon. No. 1.	Erzeugte Wärme in dem Ballon. No. 2.
0 ^m ,76.	0°,58.	0°,56.
0 ^m ,38.	0°,31.	0°,32.

Bisher habe ich meinen Versuchen keine größere Ausdehnung geben können. Wenn wir unterdessen die Resultate, die wir erhalten haben, vergleichen, so werden wir im Stande seyn, daraus neue Folgerungen zu ziehen, welche sich an diejenigen anreihen, die wir schon ausgesprochen haben.

Wir sehen, daß, bei übrigens gleichen Umständen, die Veränderungen der Temperatur, welche durch die Veränderungen des Volumens der Gasarten bewirkt werden, um so größer sind, je geringer ihre specifischen Gewichte.

Diese Veränderungen sind geringer für das kohlensaure Gas, als für das Sauerstoffgas; geringer für das Sauerstoffgas, als für die atmosphärische Luft; weit geringer endlich für diese, als für das Wasserstoffgas, welches unter allen am leichtesten ist. Wenn wir überdies noch bemerken, daß sich alle Gasarten durch die Wärme gleich ausdehnen, und daß sie bei unsern Versuchen, indem sie größere, aber immer gleiche Räume einnahmen, um so größere Mengen von Wärmestoff absorbirten, je geringer ihr specifisches Gewicht ist; so können wir daraus den wichtigen Schluß ziehen, daß die Capacitäten der Gasarten für den Wärmestoff bei gleichen Volumen in einem gewissen Verhältnisse zu nehmen, wenn ihr specifisches Gewicht abnimmt. Durch meine Versuche bin ich noch nicht dahin gekommen, die Natur dieses Verhältnisses zu bestimmen. Ich halte unterdessen die Bestimmung desselben für möglich, und hoffe in dieser Absicht eigene Versuche anstellen zu können. Das Wasserstoffgas hätte also unter allen bekannten Gasarten die größte Capacität für den Wärmestoff, wenn anders die Resultate meiner Versuche richtig sind. Das Sauerstoffgas und das Stickgas werden fast gleiche Capacität für den Wärmestoff haben, weil sie in Rücksicht des spec. Gewichts wenig verschieden sind. Hierin liegt der Grund, warum diese beiden Gasarten die Verbrennung des Wasserstoffgas fast auf demselben Punkte hemmen, wie wir in der angeführten Abhandlung über die Analyse der Luft bemerkt haben. Hierin liegt auch der Grund, warum sie das Wasserstoffgas noch früher hemmt, als das Sauerstoff- und Stickstoffgas, wie ich erst vor Kurzem gefunden habe. Es wäre wichtig, genau den Einfluß einer jeden Gasart auf die Verbrennung des Wasserstoffgas zu kennen, und ich habe mir vorgenommen, über diesen Gegenstand neuerdings Versuche anzustellen.

Aus den verschiedenen Resultaten, die ich in dieser Abhandlung vor Augen gelegt habe, glaube ich, folgende

sehr wahrscheinliche Folgerungen ungezwungen ziehen zu können.

1) Wenn in einen leeren Raum eine Gasart eindringt, so kommt der Wärmestoff, welcher sich entwickelt, nicht von der geringen Menge Luft, die etwa darin noch zurückgeblieben seyn konnte.

2) Wenn man zwei bestimmte Räume, von denen der eine leer, und der andere mit einer Gasart angefüllt ist, in Verbindung setzt, so sind die Veränderungen des Thermometers, welche in einem jeden Statt haben, unter einander gleich.

3) Bei demselben Gas sind diese Veränderungen des Thermometers den Veränderungen der Dichtigkeit, die es erleidet, proportional.

4) Bei allen Gasarten sind die Veränderungen der Temperatur nicht dieselben; sie sind um so größer, je geringer ihre specif. Gewichte sind.

5) Die Capacitäten für den Wärmestoff nehmen mit der Dichtigkeit einer und derselben Gasart ab, wenn ihr Volumen dasselbe bleibt.

6) Die Capacitäten der Gasarten für den Wärmestoff sind, bei gleichen Volumen derselben, um so größer, je geringer ihre specifischen Gewichte sind.

Ich glaube noch einmal erinnern zu müssen, daß ich diese Folgerungen nur mit der größten Zurückhaltung verlege, indem ich wohl fühle, wie sehr es nothwendig ist, meine Versuche abzuändern, und wie leicht es ist, sich bei der Erklärung der Resultate zu irren. Obwohl die neuen Untersuchungen, zu denen ich dadurch veranlaßt wurde, von einem sehr großen Umfange sind, so werde ich mich doch durch ihre Schwierigkeit nicht abschrecken lassen.

19.

N o t i z e n.

6.

Neue Erfahrungen über den Harnstoff *);

von

Fourcroy und Wauquelin.

Eine seit mehreren Jahren fortgesetzte Untersuchung des Harnstoffs überzeugte uns immer mehr, wie wichtig dieser Gegenstand für die Fortschritte der Physiologie und der Medecin ist. Unsere Versuche geben uns Mittel an die Hand, den Harnstoff reiner, als bisher, zu erhalten, nämlich durch folgenden Proceß, den man in der Abhandlung, von der wir hier einen Auszug geben, beschrieben findet.

Man dampft menschlichen Harn bis zu der Dicke eines klaren Syrups ab, setzt ein gleiches Volum Salpetersäure von 24° zu, rührt sie zusammen, um gleichförmig in der ganzen Mischung die Bildung der Krystalle, die gefället

*) Aus den Annales du Museum d'histoire naturelle, T. II. Cah. LXIII. P. 226 — 230. übersetzt. S.

Journ. für die Chemie, Physik u. 6 B. 2 S. 27

werden, zu bewirken und setzt das Gefäß in einen Eimer mit zerstoßenem Eise, worin man es mehrere Stunden stehen läßt, um harte, durchsichtige und deutlichere Krystalle zu bekommen, als sich sonst in einer nicht erkälteten Mischung bilden. Die überstehende Flüssigkeit wird sodann abgegossen, die Krystalle aber werden mit etwas Wasser von 0 Temperatur gewaschen, auf ein Filter von Fließpapier gebracht, um sie eine Zeitlang abtropfeln zu lassen, und endlich zwischen Fließpapier so lange gepreßt, bis dieses nicht mehr davon feuchte wird. Diese abgewaschenen und getrockneten Krystalle löst man auf, wobei einige Grade Erkältung hervorgebracht werden, setzt etwas kohlensaures Kali zu, um die Salpetersäure zu sättigen, und läßt die Auflösung des Harnstoffs und des salpetersauren Kali in einer sehr gelinden Wärme zur Trockene abdampfen. Die Masse wird nun mit Alkohol von 40° behandelt, und dieser so lange von neuem zugesetzt, bis er nichts mehr auflöst. Er trennt den Harnstoff von dem Salze, und durch Abdampfung des Auflösungsmittels in sehr gelinder Wärme erhält man jetzt den Harnstoff in weißen, sehr reinen, Krystallen.

2. Dieser Harnstoff besteht aus viereckigen Lamellen oder vierseitigen länglichen Blättchen, in der Dicke von 1 — 3 Millimeter, bildet zuweilen auch vierseitige Prismen, ist durchscheinend und hart, und besitzt einen kühlenden etwas beißenden Geschmack, der mit dem frischer Nüsse Ähnlichkeit hat.

3. Auf glühende Kohlen geworfen schmelzen die Harnstoffkrystalle und blähen sich auf, geben einen starken Ammoniumgeruch von sich und verflüchtigen sich ohne Rückstand. Wenn man sie in einem Platintiegel erhitzt, so fließen sie, verdampfen und geben bloß eine leichte Kohle, beinahe ohne eine Spur von Asche nach der Einschmelzung.

4. Die Destillation des Harnstoffs giebt merkwürdige Resultate. In einer gläsernen Retorte einem sehr allmählichen Feuer ausgesetzt schmilzt er, wird zähe und entwickelt anfänglich Dämpfe, die sich verdichten und als krystallinisches kohlensaures Ammonium in dem entferntesten Theile des Apparates ansetzen; hernach verwandelt er sich in eine trockene undurchsichtige Masse, die sich bei verstärktem Feuer ganz erhebt und sich an dem Gewölbe der Retorte als eine weiße Kruste mit einigen gelben Punkten festsetzt.

5. Dieser zweite Sublimat, welcher die Kruste bildet, ist geschmacklos, unauflöslich in kaltem Wasser, in warmem Wasser nur sehr wenig, doch so viel, daß es davon die Eigenschaft erhält, Lackmus zu röthen, und bei der Abkühlung kleine undurchsichtige und krystallinische Körner abzusetzen, ferner ist er leicht auflöslich in ätzendem Kali und Natron, wird durch Säuren daraus niedergeschlagen und durch einen Ueberschuß derselben von neuem aufgelöst. In diesen Eigenschaften zeigt diese Substanz eine besondere Ähnlichkeit mit der Harnsäure.

6. Vergleicht man mit dieser Erfahrung die von der Zersetzung der wahren Harnsäure aus Blasensteinen durch Destillation, wo man nebst kohlensaurem Ammonium auch einen Sublimat erhält, der in der Form, in der gelblichen Farbe, in dem kühlenden Geschmacke, in der Auflöslichkeit im Wasser und Fällung aus demselben durch Salpetersäure, dem Harnstoffe sehr ähnlich ist, so wird man daraus schließen, daß der Harnstoff und die Harnsäure mittelst der Wirkung des Feuers wechselsweise in einander übergehen, zu gleicher Zeit, da sie, der eine und die andere, eine beträchtliche Menge kohlensaures Ammonium geben.

7. Man wird also nach diesen Thatsachen und den daraus fließenden Betrachtungen nicht länger daran zweifeln,

daß die häufigste Grundlage der steinigen Concremente in den menschlichen Harnwegen, die Harnsäure nämlich, aus dem Harnstoff entstehe, durch die Veränderung, die er durch die an ihm charakteristische, leichte Zersetzung leidet, und daß diese beide einander so nahe verwandte Körper ihre Fähigkeit, sich in einander zu verwandeln, ihrer ursprünglichen ähnlichen Zusammensetzung danken.

8. In allen Fällen der Zersetzung des Harnstoffs mittelst der Wärme, selbst in der Blase, wo der Harn, sein natürliches Auflösungsmittel, eine längere oder kürzere Zeit verweilt, und um so mehr in einer heftigen Hitze, giebt dieses durch Uebermaaß des Stickstoffs charakterisirte Gemisch der thierischen Haushaltung, außer Ammonium, Kohlensäure und Harnsäure, immer auch ein braunes Del, desto reichlicher, je weiter die Zersetzung gegangen ist; und dieses scharfe Del, das sich durch das Verweilen des Harnes in der Blase bildet, ist es eben, welches dem Harn seine Farbe giebt, und kann zuweilen ganz deutlich als eine ölige Substanz unterschieden und in der Analyse des Harns leicht abgefondert dargestellt werden. Bellini und Boerhave haben es bemerkt und gut beschrieben. Es giebt Krankheiten, wo es außerordentlich reichlich ist.

9. Während des Abdampfens des Harns bildet sich also durch die Zersetzung des Harnstoffs eine größere oder geringere Menge dieses Dels, und wenn man den Harn zu stark und zu schnell erhitzt, so wird er dadurch dunkler gefärbt, bald dunkelbraun und endlich beinahe schwarz. Eben so erzeugt sich dieses braune Del im Harn an der freien Luft und verursacht die bräunliche Färbung in der Oberfläche des Harns, die man bei einer sorgfältigen Beobachtung seiner von selbst erfolgenden Zersetzung wahrnimmt.

10. Es ist nun fast überflüssig, auf die Folgerungen aufmerksam zu machen, die sich in Beziehung auf die Phy-

siologie und Medicin aus diesen Erfahrungen ziehen lassen: wie viele Aufklärung in der Geschichte der Krankheiten aus dieser genauen Kenntniß des Harnstoffs, seiner innern Beschaffenheit, seiner besondern freiwilligen Veränderlichkeit, und seiner Verwandlung in Harnsäure, Ammonium, braunes Del, man sich versprechen, und welche viel größere Bestimmtheit, deren Alles, was die Physik der Thiere angeht, so sehr bedürftig ist, man aus dieser Aufklärung hoffen dürfe.

II. Freilich ist es nicht die gemeine ausübende Heilkunde, sind es nicht die flüchtigen und kurzen Besuche am Krankenbette, wo diese Erfahrungen für die Pathologie solche nützliche Früchte tragen werden, sondern ein mittelmäßiges Krankenhaus, mit allen Hülfsmitteln und nöthigen Werkzeugen zur chemischen Untersuchung der Säfte der Kranken versehen; eine beinahe ununterbrochen den Kranken gewidmete Aufmerksamkeit, lange Zeit fortgesetzte Versuche, unermüdet wiederholte Proben, kurz eine ganz andere sorgfältige und umständliche Behandlung des Gegenstandes, als ihm in der gemeinen medicinischen Praxis zu Theil wird: das ist es, was den glücklichen Einfluß entdecken könnte, den diese in vorliegender Abhandlung entwickelten Ideen über kurz oder lange auf die Heilkunde haben müssen, eben so wie diejenigen, die wir schon anderswo über die Auflösung der Blasensteine, über die nach einzelnen Anfällen der Gicht, unter der Haut, oder nach einer langen Reihe von Anfällen dieser Krankheit, in den Gelenken, abgesetzte Materie bekannt gemacht haben.

Vermischte chemische Bemerkungen;

(aus einem Schreiben an den Herausgeber;)

von

S. F. Hermbstädt.

— Ein Glück ist es auch für die Wissenschaft, daß die Production der Kalimetalle so bald aufhören gebracht worden ist: ein Jahr später würden alle chemische Lehrbücher von neuen darauf gegründeten Hypothesen gestrozt haben.

Erlauben Sie mir, Ihnen jetzt ein Paar kleine Notizen mittheilen zu dürfen. Hatchett's künstlicher Gerbestoff, aus Torf oder andern vegetabilischen Producten und Salpetersäure erzeugt *), ist nichts weniger als wahrer Gerbestoff; und man kann aus dessen Bildung keinen zureichenden Schluß auf die Grundmischung des wahren Gerbestoffs machen. Hatchett's künstlicher Gerbestoff übt nur eine dem wahren einigermaßen analoge Wirkung gegen Thierhäute aus, ohne sie wirklich lohgahr zu machen: er wirkt ungefähr so, wie die styptischen Salze, der Alaun, das rothe Schwefelsäure und das salpetersäure Eisen.

Eben so wenig scheint mir Wuttig's Behauptung, daß Gerbestoff und Gallussäure nicht wesentlich verschieden seyn, gegründet zu seyn **). Ausgegerbte Lohbrühe, in der man keine Spur von Gerbestoff mehr wahrnimmt, enthält die Gallussäure sehr reichlich, aber sie übt keine ger-

*) S. dieses Journal Bd. 1. S. 345 fg.

S.

**) S. das N. allg. Journ. der Chemie, Bd. 6. S. 194 fg.

S.

ende Wirkung mehr aus. Gerbestoff, in Wasser aufgelöst, geht auf der andern Seite nie in Gallussäure über. Ueber beide Gegenstände erhalten Sie gelegentlich ein Paar kleine Aufsätze.

Ich bediene mich jetzt einer sehr einfachen Methode, um Sauerstoffgas mittelst Salpeter aus gläsernen Retorten zu destilliren. Ich beschlage die Retorten mit einem Gemenge von Thon, Sand und frischem Pferdemist, und setze ein Salpeter $\frac{1}{2}$ reinen Quarzsand, oder an dessen Stelle zerriebenen Braunstein zu. Die Rückstände lassen sich mit Wasser auflösen, und die Retorten können aufs Neue gebraucht werden. Beim Gebrauch des Braunsteins ist der Rückstand mineralisches Chamäleon, und kann noch als Alkali benutzt werden, so wie, nachdem das Eisenoxyd sich daraus abgesondert hat, durch zugesetzte Säure ein sehr feines Manganoxyd daraus gefällt werden kann.


Keine weiße Birkenrinde, die vom anhängenden Splint vollkommen befreit ist, liefert durch die trockne Destillation meist die Hälfte ihres Gewichts, eines brenzlichen, ganz wie Juchten riechenden, Oels, nebst Gallussäure haltende Holzsäure, und die rückständige Kohle erscheint zusammengeschmolzen. Aetzlauge löset jene Rinde fast ganz auf, die Auflösung ist seifenartig, und Säuren schlagen daraus eine wachsartige Materie nieder. Auch Rosmarinöl zieht daraus eine wachsartige Substanz aus, die durch Alkohol aus der Auflösung gefällt wird. Sollte jene Rinde wirklich Wachs enthalten? Ich werde dieses gelegentlich genauer untersuchen.

Wenn man, Behufs der Verfertigung von Kleesäure, Salpetersäure aus einer Retorte über Zucker abziehet, so bildet sich fast immer eine gelbe ölarartige (auch schon von Andern bemerkte) Substanz, die in der Kälte zu einer wachsartigen Masse gerinnt. Sollte vielleicht der Zucker

7. Not; 19. Hermbstädt's verm. 2c.

1) eine Verbindung mit Stickstoff in Wachs übergehen
men Das Wachs durch die Bienen nicht aus dem
abe, sondern allein aus Zuckerstoff bereitet wird,
hau ...3) H u b e r, wie mir dünkt, völlig außer Zufall
g : *). Der Gegenstand verdient in jeder Hinsicht nä-
her geprüft zu wer

*) S. N. allg. Journ. der ... ie, Bd. 3. S. 49 fg. G.



A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuchs
zu St. Emmeran
in Regensburg.
Vom Februar 1808.

Mo- nats- Tag.	Barometer.			Wind.	
	Maximum.	Minimum.	Medium.	Vorm.	Nachm.
1	27" 1, 20	27' 0, 34	27" 0, 80	W.	W.
2	27 0, 59	27 0, 11	27 0, 25	W.	W.
3	27 1, 83	26 11, 72	27 0, 84	SW.	W.
4	27 4, 52	27 2, 05	27 3, 11	SW.	NW.
5	27 4, 67	27 3, 80	27 4, 19	SO.	SO.
6	27 3, 59	27 0, 94	27 2, 43	SO.	W.
7	27 0, 81	27 0, 25	27 0, 34	W.	W.
8	27 0, 81	26 10, 50	26 11, 70	W.	W.
9	26 11, 01	26 8, 49	26 9, 40	SW.	NW.
10	26 11, 95	26 11, 02	26 11, 35	NW.	NW.
11	27 0, 32	26 11, 10	26 11, 78	NW.	SW.
12	26 8, 92	26 4, 96	26 6, 53	SO.	O.
13	26 7, 60	26 4, 58	26 5, 95	SO.	SW.
14	26 11, 73	26 8, 42	26 10, 10	NW.	W.
15	27 0, 36	26 11, 73	27 0, 06	W.	NW.
16	26 11, 49	26 9, 79	26 10, 38	W.	SO.
17	27 1, 10	26 10, 94	27 0, 28	NO.	NO.
18	27 0, 53	26 8, 62	26 10, 28	W.	W.
19	27 3, 50	26 11, 25	27 1, 57	NW.	NO.
20	27 5, 81	27 4, 54	27 5, 17	NO.	NO.
21	27 5, 65	27 5, 04	27 5, 39	NO.	NO.
22	27 5, 01	27 3, 47	27 4, 20	NO.	NO.
23	27 2, 71	27 2, 08	27 2, 45	NO.	NO.
24	27 3, 55	27 1, 66	27 2, 34	N.	NW.
25	27 6, 21	27 5, 21	27 5, 84	NW.	NW.
26	27 5, 43	27 2, 16	27 3, 70	W.	W.
27	27 1, 76	27 0, 85	27 1, 26	W.	W.
28	27 3, 38	27 1, 96	27 2, 86	NW.	W.
29	27 2, 32	26 9, 59	26 11, 74	NW.	N.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
b. ganz Monat	27 6, 21	26 4, 58	27 0, 91	—	—

Thermometer.			Hygrometer.		
Maximum.	Minimum.	Medium.	Maximum.	Minimum.	Medium.
+ 6, 7	+ 4, 5	+ 5, 11	672	551	602
8, 2	+ 2, 3	+ 5, 67	702	565	647
5, 6	+ 1, 0	+ 3, 28	745	595	679
4, 0	- 0, 6	+ 1, 60	720	590	647
2, 3	- 2, 0	- 0, 43	559	440	487
3, 3	- 2, 2	+ 1, 17	745	442	622
6, 4	+ 3, 1	+ 4, 63	743	680	714
6, 3	+ 2, 7	+ 4, 14	738	684	711
4, 2	- 0, 5	+ 1, 90	731	550	646
1, 7	- 1, 8	- 0, 56	691	575	640
1, 3	- 3, 9	- 1, 38	705	599	647
2, 5	- 3, 1	- 0, 62	745	646	704
1, 1	- 2, 8	- 0, 76	714	619	672
- 0, 2	- 4, 7	- 2, 16	679	606	640
0, 0	- 6, 8	- 3, 24	712	601	659
- 0, 3	- 6, 9	- 4, 36	707	638	647
- 0, 7	- 9, 7	- 5, 14	738	625	686
+ 2, 3	- 3, 8	- 1, 42	671	605	623
1, 7	- 4, 2	- 1, 71	723	526	649
0, 2	- 5, 7	- 3, 11	756	620	708
2, 0	- 6, 7	- 2, 50	800	717	770
2, 5	- 3, 0	- 0, 77	797	727	765
3, 9	- 3, 4	- 0, 24	806	683	753
2, 7	- 6, 2	- 2, 06	793	686	737
- 2, 0	- 8, 7	- 5, 40	800	625	746
- 2, 0	- 7, 2	- 3, 75	723	646	695
+ 0, 8	- 1, 9	- 0, 37	670	649	656
1, 8	- 3, 3	- 1, 50	788	598	717
1, 4	- 10, 1	- 3, 33	707	546	646
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
+ 8, 2	- 10, 1	- 0, 59	806	440	657

N ^o	Witterung.			Sumarische Uebersicht der Witterung.	
	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.		
1	Wind. Regen.	Wind. Trüb.	Sturm. Trüb.		
2	Wind. Vermischt	Vermischt.	Verm. Regen.		
3	Regen. Trüb.	Schön. Wind.	Schön.	Heitere Tage	4
4	Schön.	Vermischt.	Schön.	Schöne Tage	4
5	Nebel. Trüb.	Nebel. Trüb.	Nebel Trüb.	Vermischte Tage	14
6	Nebel. Schön.	Schön. Wind.	Sturm. Trüb.	Trübe Tage	7
7	Sturm. Verm.	Sturm. Trüb.	Wind. Trüb.	Heitere Nächte	7
8	Wind. Trüb.	Wind. Vermischt	Vermischt.	Schöne Nächte	3
9	Sturm. Regen.	Regen. Schnee.	Vermischt.	Vermischte Nächte	9
10	Vermischt.	Trüb.	Vermischt.	Trübe Nächte	10
11	Vermischt.	Trüb.	Vermischt.	Windige Tage	2
12	Vermischt.	Schön.	Trüb.	Windige Nächte	4
13	Schnee. Trüb.	Trüb.	Neblicht. Verm.	Stürmische Nächte	2
14	Schnee. Trüb.	Schnee. Verm.	Trüb.	Tage mit Regen	4
15	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Tage mit Schnee	9
16	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.	Nächte mit Regen	1
17	Heiter.	Heiter.	Trüb.	Nächte mit Schnee	2
18	Schnee. Trüb.	Schnee. Trüb.	Vermischt.	Nebel bei Tage	4
19	Nebel. Verm.	Schön.	Schön.	Nebel zu Nachts	2
20	Neblicht. Heiter.	Heiter.	Heiter.		
21	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.	Betrag des gefallenen Regens und Schnees	9 Linien.
22	Heiter.	Schön.	Vermischt.		
23	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Herrschende Winde W. und NW, auch NO.	
24	Heiter.	Schön. Schnee.	Heiter. Wind.		
25	Schön.	Heiter.	Vermischt.		
26	Schnee. Trüb.	Schnee. Trüb.	Wind. Trüb.		
27	Schnee. Trüb.	Trüb. Schnee.	Wind. Schnee.		
28	Schnee. Trüb.	Vermischt.	Schnee. Trüb.		
29	Schnee. Regen.	Verm. Wind.	Heiter.		
	—	—	—		
	—	—	—		

Neue Modification der Nervenerregbarkeit durch Galvanismus.

Von

J. W. Ritter.

(Aus einer von demselben der phys. mathem. Klasse der Königl. Bayer. Akad. der Wissenschaften vorgelegten Abhandlung.)

In der Sitzung der mathematisch-physikalischen Klasse der K. B. Akad. d. Wiss. vom 13ten August d. J. legte Hr. Ritter derselben einen Aufsatz: „Neue Versuche über den Einfluß des Galvanismus auf die Erregbarkeit thierischer Nerven“ vor, von welchem wir hier einen Auszug mittheilen. Vollständig wird er in den Abhandlungen der Akademie erscheinen.

Des Verf. ältere Versuche über Modification der Nervenerregbarkeit durch den Galvanismus einfacher Ketten, sind aus seinem „Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß im Thierreich begleite“ (Weimar, 1798. 8.) S. 119—133., und aus seinen „Beiträgen zur nähern Kenntniß des Galvanismus“, B. I. II. (Jena, 1800—1805. 8.), zur Genüge bekannt, auch haben seitdem Volta, und andere, die Bestätigung davon geliefert. Die hier beobachteten Depressionen und Exaltationen der Nerven waren, wie das von den erstern, durch gewöhnlich-chemische Reize hervorgebracht, schon Fontana

Journ. für die Chemie, Physik u. 6 Bd. 35. 29

beobachtet hatte, drtlich, aber dennoch gab es von Anfang an Wahrscheinlichkeit, daß auch die unterdeß außerhalb der Galvanischen Kette gebliebenen Nervenstrecken nicht ganz ohne einige Veränderung ihrer Erregbarkeit geblieben wären, und der Verf. selbst schloß dies aus mehreren Beobachtungen schon in s. Beweis u. s. w. S. 130. 131. Erst voriges Jahr indeß kam er auf diesen Gegenstand zurück, und liefert hier die bereits in s. „Siderismus“ oder den „Neuen Beyträgen z. näh. Kenntn. d. Galvanismus“, B. I. St. 1. (Tübingen 1808. 8.) der Akademie versprochenen Resultate seiner Untersuchung desselben.

Nach der Recapitulation des Hauptresultats seiner älteren Versuche, oder der Depression des Nervenstücks ca in Fig. 1., (wo die obern gleichschenkligen Dreiecke a und b die beiden Schenkel des erregbaren Froschpräparats, und ac und bd die ihnen zugehörigen Nerven, z aber Zink, und s Silber, oder jedes gegen z oder irgend ein positives, negative Metall, bedeuten), und der Exaltation des Nervenstücks db , (in sofern nämlich das Froschpräparat bereits bei bloßer gegen Zink und Silber, oder einfache Ketten überhaupt, reagirbarer zweiter oder unbedingter Erregbarkeit angekommen, — denn bei vorherrschender und allein reagirender erster oder bedingter Erregbarkeit finden sich Exaltation und Depression an den umgekehrten Nervenstellen, jene nämlich an ca , diese an db , vor, während, bei gemischter Erregbarkeit, diese Erregbarkeitsmodificationen es ebenfalls sind), untersucht er jetzt die unterhalb a und β , oder, was dasselbe ist, des die Kette vervollständigenden homogenen Metalls oder Stücks Muskelfleisch m , befindlichen, oder die Nervenstrecken $ae\gamma$ und βd , also die außerhalb der Kette gewesenen, und findet, daß (bei zweiter oder unbedingter Erregbarkeit) $ae\gamma$ nach Viertel- oder halbe Stunden, oder überhaupt hinlängliche Zeit, angehaltener Schließung der Kette, die umgekehrte Modification von der in ca er-

litt, und eben so auch βd die umgekehrte von der in βd , d. i., $\alpha \gamma$ wird exaltirt, während αz deprimirt wird, und βd wird deprimirt, während βd exaltirt wird. Auch erstrecken sich diese Exaltationen und Depressionen der Nerven außer z und unterhalb der Kette nicht bloß bis γ und δ , sondern überhaupt so weit nach a und b herein, als man noch gültige vergleichende Versuche anstellen kann; woher es auch kommt, daß, wenn man die Kette bloß vorgerichtet hatte, wie in Fig. 2., wo nämlich a und b noch organisch zusammenhängen, und durch sie erst der Kreis vollendet ist, man, nach weiterer Herauspräparirung des Nerven c aus a , ihn, wenn er auch vor ihm bis zu z hin schon völlig todt geschienen hätte, hinter γ dennoch die meisten Male noch von überraschend hoher Erregbarkeit, dagegen den Nerven d , wenn man ihn aus b weiter herauspräparirt, hinter δ von eben so überraschender, gegen seine Erregbarkeit von δ bis s so äußerst abnehmender, Schwächung derselben, bemerkt. Der Prüfungsversuch geschieht am besten überall mit den nämlichen zwei Metallen, die zuvor die Kette geschlossen gehalten hatten, z. B. Zink und Silber.

Diese neuen Erregbarkeitsmodificationen sind indeß nie so groß, d. i., sie treten nie in einen so großen Unterschied von einander, als die bisher bekannten älteren. Selten bewirken z und s an f in Fig. 2. angelegt, gar keine Muskelzuckungen in b mehr, während sie, an e angelegt, noch sehr starke in a bewirken; gewöhnlicher zeigt sich f bloß schwächer als e , oder minder reizbar, doch immer zu solchem Grade, daß niemand über Mangel an Deutlichkeit klagen kann. Auch sind Exaltation in e sowohl, als Depression in f , wahr, wie sich das für den ersten Fall aus der Vergleichung der beiden e in Fig. 3., und für den letzten aus der Vergleichung der beiden f in Fig. 4., ergibt; denn an c links in Fig. 3. war die Kette geschlossen, während sie am zugehörigen c rechts unterdeß

offen blieb; dasselbe hatte für *d* in Fig. 4. Statt. Doch gelingen diese Versuche nur unter Bedingungen vollkommenen.

Bei bloß reagirender erster oder bedingter Erregbarkeit, wo alle Wirkungen die umgekehrten seyn müßten, hatte der Verf. noch nicht Gelegenheit, diese Versuche zu wiederholen. Wie sie bei gemischter oder zugleich vorhandener und reagirender, bedingter und unbedingter Erregbarkeit ausfallen, ist angegeben.

Die neuen Erregbarkeitsmodificationen fallen gänzlich weg, sobald *c* und *d* in Fig. 1. ein wenig hinter α und β (nach γ und δ zu), gut unterbunden sind.

Der Verf. kommt jetzt auf die Natur dieser neuen Modificationen der Erregbarkeit. Die Nerven, welche sie erleiden, befinden sich außerhalb der Kette, und nie erstreckt sich die Action der letztern über ihren eignen Kreis hinaus. Aber sie ruft in *c* und *d* in Fig. 1. Veränderungen im Nerven hervor, die sich durch *e* und *f*, endlich bis *a* und *b*, fortpflanzen, und beides so lange, als die Kette geschlossen bleibt. Auch sind Nerven, schon als Theile organischer Körper, von selbst bereits in continuirlicher innerer Thätigkeit, und die durch die angelegte Galvanische Kette in ihnen hervorgerufenen Veränderungen bestehen in nichts, als in Acceleration dieser dem Nerven eigenen Thätigkeit für *ce* in Fig. 1 und 3., und in Retardation derselben für *df* in Fig. 1 und 4. In *ce* ist also während dessen vermehrte, in *df* verminderte, Nervenaction, dort größere, hier mindere, Beschäftigung, Uebung, Gebrauch des Nerven. Jenes stärkt, wie überall so auch hier, den Nerven, dieses schwächt; jenes schläfert ein, während dieses weckt. Man hat also in den beschriebenen Phänomenen Nervenexaltation aus Uebung, und Nerven-depression aus bloßem Nichtgebrauch des Nerven, und beider Einfluß muß groß seyn, da es hier nichts destoweniger noch Wirkungen

auf die Nerven giebt, die sie lieber beide schwächen, und ungeachtet deren jene Resultate dennoch in so beträchtlichem Grade diese überwiegen. Daß indeß sehr starke Reizungen oder Nervenactionserhöhungen in $\alpha\epsilon$, so wie sehr starke Hemmungen oder Arretirungen der letztern, ohne weiteres doch lähmen und tödten würden, ist dem Verf. zwar nicht aus direct deshalb angestellten Versuchen, wohl aber aus bekannten andern hierher gehörigen Beobachtungen, wahrscheinlich.

Noch bleibt aber jetzt die große Frage übrig, warum die bereits bekannten Nervenerregbarkeitsmodifications, die von c und d in Fig. 1., die umgekehrten von den neuern, oder denen in e und f , sind? — denn im Grunde widerfährt doch c und d das nämliche, was e und f , d. i., ebenfalls eine durch die Action der Kette in ihnen gesetzte Veränderung des Moments ihrer innern Thätigkeit, und deren Fortpflanzung nach den peripherischen Enden von e und f . — Der Verf. unternimmt es nicht, diese schwierige Frage hier schon ganz zu beantworten, sondern weist vorerst nur auf einen Hauptumstand hin, der einst dafür zunächst in Rücksicht zu nehmen seyn mögte.

Die der Action der Kette ausgesetzten Nervenportionen $\alpha\alpha$ und $\beta\beta$ in Fig. 1. nämlich werden zugleich nothwendig auch chemisch modificirt, so wie jedes wäßrig feuchte Continuum (Leiter zweiter Klasse), zwischen den Polen der Kette und Säule (und diese Modifications, allemal zweifach, lagern sich umgekehrt mit der umgekehrten Lage der Pole). Als chemische müssen sie auch mehr oder weniger bleibende seyn, und wirklich erzählte der Verf. schon in s. Beweis u. s. w., S. 130., Beobachtungen, die nur hieraus zu erklären sind. Wie diese chemischen Modifications nun in $\alpha\alpha$ und $\beta\beta$ jene großen Erregbarkeitsveränderungen, und gerade diese (die umgekehrten von denen in $\alpha\epsilon$ und $\beta\delta$), hervorbringen, mögte vor der Hand noch schwer seyn, ganz zu entwickeln, „daß sie aber

ihren, und sehr bedeutenden, Beitrag dazu ausüben müssen, und vielleicht nichts als ein bloß anderer Ausdruck (der chemische), dieser Erregbarkeitsveränderungen seyn, wird schon darum höchst wahrscheinlich, daß auch in organischen Massen keine Veränderung vorgehen kann, die nicht zuletzt sich auch als chemische ausdrückte, und keine chemische, die sich nicht auch als organische, physiologische, oder wie man etwa besser zu sagen hat, auswiese".

Von hier an macht der Verf. auf diejenigen Resultate aufmerksam, die eine fernere sorgfältige Betretung des hier von ihm eröffneten Weges geben könnte. „Eines Theils schon ist es das erste Mal, daß man, was Nervenaction im Nerven selbst von Veränderung hervorbringt, zur leicht verfolgbarern Beobachtung bekommt, andern Theils öffnet schon, was bis jetzt davon bekannt, verschiedene viel versprechende Aussichten für Physiologie, Pathologie und Therapie". Wir erlauben es uns, den die Physiologie betreffenden Artikel ganz abzuschreiben.

„Jene Nerventhätigkeit, die zu erklären man zu allerhand Dingen griff, von denen doch keines etwas an ihr erflarte, spielt im lebenden Thier- und Menschenkörper die höchsten Rollen, und ihr Sollicitirendes, das sie Anregende, wirkt hier bei weitem nicht mit der Gewalt und Verschwendung seines größten Theils, als in unsern Frosch- und andern galvanischen Versuchen zum Beispiel. Man hat das größte Recht, zu erwarten, daß auch jene Thätigkeit sich in electrische auflösen werde, und dürfte ich, da dies so lange und so häufig schon vermuthet wurde, noch von meinen eigenen Bemühungen sprechen, so würde ich hinzufügen, daß sie bereits darcin aufgelöst dargethan sey. Ihr Sollicitirendes aber ist hier im organischen Körper selbst zugegen; dasselbe was sie leitet, erregt sie auch, nur das Unterordnende (der „edlere" Theil) mehr, als das Untergeordnete. Hirn und Nerven sind Elec-

tromotoren, und die Natur hat schwerlich dazu Apparate, auf Volta's Art construirt, nöthig gehabt, da schon das Oxygen und Hydrogen der Feuchtigkeit, ohne die sie nie dem Leben vorstehen könnten, hinreichen, — als die zwei entgegengesetztesten, äußersten Glieder der großen allgemeinen electrischen Spannungsreihe alles Mannigfaltigen auf Erden nämlich, — alle die ungeheure Electricität zu liefern, welche die Summe der organischen Einrichtungen, der billigsten Rechnung nach, erheischt, deren Spannungen aber, die im geschlosseneren organischen Ganzen, eben ihrer inneren Verwendung wegen, nie zu großer Freiheit oder electroscopischer äußerer Wahrnehmbarkeit kommen, erst, wo sie dem Thiere noch als Zahn oder Gebiß (überall wie hier zu Nahr und Wehr zugleich bestimmt) dienen sollen, wie bei den electrischen Fischen, in jenen Größen, die Neger lähmen und „Pferde tödten“, den Begriff von dem, was sie schon innerhalb vermögen und ihrem Ursprung nach sind, ganz vollenden. Und so sieht die kühne längst gehegte Vermuthung des einen von uns, „(S ö m m e r i n g's)“, ihrer Bestätigung noch eine Stufe höher entgegen. Immer aber fiel es mir auf, wie hier Mittel und Zweck einander so entsprechen, daß keins das andere überwiegt, während schon das in diesem Vortrag abgehandelte Phänomen, und tausend andere in Verbindung damit, zeigen, was wir Nerven ausstehen lassen müssen, um ihnen, auf galvanischem und ähnlichem äußerem Wege, eine sehr mäßige Veränderung abzugewinnen. Man vergleiche die Erregbarkeitsmodificationen der Nerven in Fig. 1. an αc und βd mit denen an αe und βf . So bringt eine Voltaische Säule, unter leicht schon unerträglich werdendem Schmerz, mit ihrem positiven Pole im Auge blaues Licht, mit ihrem negativen rothes hervor; in der Nase, mit diesem, fast ohne Spur von bestimmtem Geruch, bloße Neigung zum Niesen, mit jenem bloße Abstumpfung dafür; auf der Zunge mit dem posi-

tiven Pole nichts als säuerlichen, mit dem negativen nichts als alkalischen Geschmack, u. s. w., — aber, während man bei Allem diesem, wenn es von Bedeutung werden soll, schon sich den widerlichsten Empfindungen und Schmerzen aussetzen muß, hat man doch bei weitem noch nicht jenes hohe Blau und Gelb oder Roth, was wir, im Prismabilde z. B., so ohne allen Schmerz, unter bloßem Vergnügen, dem Auge darbieten; im Ohr noch nichts von dem ausgesprochenen reineren Ton, den eine menschliche Kehle und die schlechteste Violine schon giebt; in der Nase keine Spur von der unendlichen Mannigfaltigkeit der uns überall zuströmenden wirklichen Gerüche; im Munde (auf der Zunge), außer sauer und alkalisch, (und auch dieses noch nicht, wie etwa Essig und Potasche es schon geben), nichts von dem, was beim frugalsten Mahl schon unsern Gaumen unterhält: — mit einem Worte, nirgends so viel, so bequem und so „natürlich“, als die Natur, unter viel weniger Anstrengung unserer Sinnorgane, wie schon uns zugemessen und vorgerichtet, als wäre sie das bloße zweite Innere von uns, uns darbeut. Eben deshalb vermochte ich es auch nie über mich, den einst so lockenden Einladungen zu einer ärztlichen Anwendung des Galvanismus zu folgen, da ich immer mit der Ueberzeugung zu kämpfen hatte, daß, so wahr auch die electriche Action lebender Körper nur in wiederum electriche das ihr direct Entsprechende finden könne, denn doch, von der Electricitätsmaschine und Leidner Flasche an gerechnet, Galvani's Kette und Volta's Säule den letzten Schritt zu dessen adäquatester Anwendung auf jene noch nicht gethan haben. Und in der That, wo findet je, erwiesen, sich ein Beispiel, daß der organische Körper seine Electromotoren an die in Erregung zu setzenden und darin zu erhaltenden Gliedmaßen anlegt, wie wir Zink und Silber, positiven und negativen Pol der Säule, an Nerven? — Was würden schon der Nerve meines Arms und der Finger, mit denen ich dies schreibe;

der Mund, die Zunge, mit denen ich es lese, zu erleiden haben, müßte das Electromotorische im Körper dazu auf solche Weise operiren, oder müßte ich diese Bewegungen alle durch auf unsere Art angelegte Ketten und Säulen bewirken? — — Darum scheinen mir die in dieser Abhandlung aus einander gesetzten neuen galvanischen Nervenversuche so wichtig, weil ihre Wirkungen an Orten beobachtet sind, die im Kreise der Kette nicht mehr waren, und während die fast immer unter gleichen Umständen erscheinenden Muskelbewegungen nur Sache des Augenblicks sind, sie Resultate der gesammten Versuchszeit sind. In ihnen scheint die wahre Größe des der organischen Natur des Nerven völlig adäquat gewordenen Theils der Wirkung, der electricischen Action auf ihn, hervorzutreten, und fast mögte man vermuthen, daß alles, was außer diesem dem in der Kette befindlichen Nerven begegnet, im organischen und lebenden Körper selbst, zum wenigsten in seinem gesunden Zustande, ihm nie begegnet, und bloße Folge einer bei weitem noch nicht ganz getroffenen, also immer noch zu großem Theile verfehlten Anwendungsart der Electricität auf Nerven, und zugleich beständig dieser Abweichung vom im Körper selbst realisirten Ideal proportional, sey."

Am Schlusse seiner Abhandlung spricht der Verf. noch von dem Nutzen, den die jetzige neuere Untersuchungs-methode durch verlängerte Reize modificirter Nerven, für eine genauere Prüfung der, aller, und zuerst durch den Verf. selbst, (s. dessen Beweis u. s. w. S. 8.), vorgefundenen Einschränkungen ungeachtet, doch zu früh wieder in fast gänzliche Vergessenheit gekommenen von Humboldt'schen Modificationen der Nervenerregbarkeit durch gewöhnlich chemische Mittel, (als Weingeist, Säuren, Opium, Alkalien, u. dergl.), ferner für die nähere Aufhellung der Folgen der noch in so großes Dunkel eingehüll-

.. Ritter üb. neue Modificationen etc.

mechanischen Reizung, haben müsse, — und vers
er in dieser Abhandlung nur noch erst von den
Reizungsmodificationen galvanisch gereizter Nerven
unterhalb der angelegten Ketten (in Fig. 1. z. B. nach
a und b zu) handelte, die ebenfalls nicht fehlenden
oberhalb derselben zu anderer Zeit besonders abzuhan-
deln.

21.

Pseudogalvanische Versuche;

von

J. W. Ritter.

In m. Beiträgen zur nähern Kenntniß des Galvanismus, B. II. St. I. (Jena, 1802. 8.) S. 70. Anm., erwähnte ich „einer Reihe Versuche, die den Umständen nach, welche ihre Erscheinungen begleiten, ganz gleicher Ursache mit denen zu seyn scheinen könnten, die in gewöhnlichen galvanischen Ketten und bei minderer Erregbarkeit sich zeigen, doch aber am Ende nichts weniger, als dergleichen, seyn. Ich verdanke sie einer gelungenen Analyse meiner bereits 4 Jahre früher gemachten Beobachtungen über die Wirkung des Falles erregbarer Nerven auf Metalle, von denen man in von Humboldt's Versuchen über die gereizte Nerven- und Muskelfaser, B. II. S. 441 u. f., einige angeführt findet. Ihre Bedingungen schleichen sich bei einer Menge galvanischer Versuche herbei, die Zeit ihrer Gültigkeit sey ziemlich groß, und eine Summe bisher unverständlicher Resultate werden durch sie in ihr wahres Licht gesetzt.“ — Ich nannte diese Versuche zwar, wenn ich mich recht erinnere, im Drucke noch nie, wohl aber sonst gegen alle diejenigen, denen ich sie zeigte oder erzählte, pseudogalvanische. Da nun derselbe Name kürzlich von ungewaschener Hand für sehr

viel andere Versuche wiederholt wurde, die mit jenen im Mindesten nicht zu verwechseln sind, und bei denen man nicht gut einsieht, wie sie zu diesem Namen kommen können sollten, so will ich an einigen Beispielen auseinandersetzen, was ich näher unter ihnen verstand und wovon eigentlich bei ihnen die Rede ist. Die verarbeitete Darstellung aller hierher gehörigen Versuche zwar muß ich noch immer einer folgenden Zeit vorbehalten, aber auch das Wenige, was ich hier von ihnen anführe, wird doch schon hinreichen, denjenigen, welche fortfahren, die ältere oder einfache Kette auf erregbare thierische Organe, und das so verdienter Weise, ferner anzuwenden, zugleich zu mancher für reine Resultate nöthigen Rücksicht, und zur Aufklärung vieler ohne sie verwickelt scheinender Phänomene, zu dienen.

Von Humboldt in s. Vers. üb. d. ger. Nerven- und Muskelfaser, B. I. S. 63., erzählt Folgendes: „der Cruralnerv einer Maus, die sehr lebhaft war, erregte heftige Zuckungen, wenn er mit einer isolirenden Pincette in die Höhe gehalten wurde, und dann sanft, etwa drei Linien hoch, auf eine Zinkplatte herabfiel. Ich glaubte anfangs, die mechanische Erschütterung sey die Ursache davon. Ich belegte den Zink mit Glas oder Papier, ich warf den Nerv mit ziemlicher Kraft gegen Silber oder Blei, aber die Reizung erfolgte nicht. Eine ganz ähnliche Erscheinung bot mir der Nervus ischiadicus eines Frosches dar. Sie dauerte an 5 Minuten, und aus allen Gegenversuchen war nur zu schließen, daß der Nerv in mehreren Punkten berührt werde, und daß zwischen diesen der homogene Zink gleichsam den Conductor machte, eben so, als wie bei heterogenen Metallen sich zwei an einem Nerven angebrachte Armaturen berühren.“

In meinen im Frühjahr 1797. Hr. von Humboldt auf seine Aufforderung zugeschiedten Bemerkungen zu dem ersten Bande seines Werks (s. B. II. S. 440., und

m. Physisch-chem. Abhandlungen, B. I. S. 1 u. 4.), schrieb ich zu dieser Stelle Folgendes: — „Dieses Phänomen bemerkte ich sehr oft, und unter mannigfaltigen Abänderungen, bei Fröschen. Am 12ten April (1797.) legte ich die Ischiadnerven beider Schenkel eines Frosches auf ein Stück Zink, und ließ sie wohl von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Höhe, (bei von Humboldt, B. II. S. 442., steht im Auszug fälschlich Linie,) auf Silber in der andern Hand fallen. Es entstanden meist beträchtliche Zuckungen in beiden Schenkeln. Ließ ich die Nerven von Silber in der einen auf Zink in der andern Hand von derselben Höhe herab fallen, so hatte ich seltner und schwächere Zuckungen, oft gar keine. Obige Zuckungen hatte ich auch, wenn ich die Nerven von trockenem Glas auf Silber, nicht, wenn ich sie von Silber auf Glas, fallen ließ. Ich hatte durchaus keine, wenn ich die Nerven von Glas auf Glas fallen ließ, ja, selbst wenn ich mit trockenem glattem Glase beträchtlich starke Schläge an die Nerven that. — Den folgenden Tag fand ich dies alles bestätigt, nur schien es mir, als trüge es etwas dazu bey, ob das Silber feucht oder nicht feucht, und auch, ob das Glas feucht oder nicht feucht sey, was ich noch nicht weiter auseinandergesetzt habe. — Ich beobachtete ferner, daß, bei abgenommener Reizbarkeit, fast nichts von Zuckung zu erhalten war, wenn ich die Nerven von Glas auf ein Stäbchen Zink so fallen ließ, daß die Nerven quer über zu liegen kamen, (oder wie in Fig. 5.), da sie hingegen häufig und stark war, wenn die Nerven der Länge nach, (oder wie in Fig. 6.), auf den Zink fielen. Fielen die Nerven von Glas auf Silber, so zuckten sie (ihre Muskeln) bei der Berührung des Silbers, aber sie zuckten nicht, wenn sie, ohne vorher Glas berührt zu haben, beträchtlich gegen das Silber geschlagen wurden, ob sie schon sogleich wieder erregbar waren, als die Nerven von Glas auf Silber fielen. — Und noch dieser Tage fand ich, daß,

wenn beide Nerven auf Zink lagen, und ich mit Silber den einen aufhob, indeß der andere auf dem Silber liegen blieb, der Schenkel zuckte, dessen Nerven ich eben vom Silber auf den Zink fallen ließ. Ließ ich ihn vom Silber so fallen, daß er den Zink nicht berührte, so zuckte auch nichts. Eben so zuckte der Schenkel, wenn ich den einen Nerven allein von Silber auf Zink fallen ließ. Wenn Zink und Silber zugleich den Nerven berührten, beide aber durch meinen Körper getrennt waren, so zuckte nichts, obgleich hier allerdings Reizung da seyn mußte. Die Zuckung verschwand, wenn der Nerve von Silber auf Glas fiel, und doch war sie da, wenn ich den Nerven von Glas auf Silber fallen ließ."

Im Jahre 1800. erzählte Lehot einen hierher gehörigen Fall, (s. Journal de physique, T. LII. p. 147. 148.), und er ist, so viel ich weiß, der einzige geblieben, der nach v. Humboldt, außer mir, Rücksicht auf jene damals so räthselhaften Erscheinungen nahm. Er ließ den Nerven eines sehr reizbaren Froschschenkels von Glas auf Quecksilber fallen, und wohl 4 Minuten lang erneuerten sich so die Contractionen. Mit sinkender Reizbarkeit hörte er dann auf, beim Fallen auf das Quecksilber Zuckung zu geben, dagegen stellte sich jetzt bei jeder Trennung des Nerven vom Quecksilber welche ein.

Ich selbst kam erst im October 1801. wieder auf diese Versuche zurück, verfolgte sie aber nun schärfer. — Daß der Fall des Nerven von Glas auf Glas, oder Metall auf Glas, ohne Wirkung sey, blieb durchaus bestätigt. — Daß mir damals der Fall auf Silber kräftiger gewirkt hatte, als der auf Zink, war bloß von der Form des Zinks und Silbers hergekommen. Erstern hatte ich beständig als Stange, und wie in Fig. 5., letzteres aber als breite Platte (Laubthaler u. s. w.), angewandt. Daß dies einen Unterschied gäbe, hatte schon Fig. 6., gegen Fig. 5. gehalten, zeigen können, und als ich jetzt den Zink ebenfalls

in Platten anwandte, war er nicht bloß nicht mehr minder wirksam, als Silber, sondern sogar noch viel wirksamer, gerade wie bei von Humboldt schon, der aber wirklich den Zink als Platte anwandte. Dennoch wirkte das Silber zuweilen noch kräftiger, dann waren es aber Münzen mit noch hohem Gepräge; wo dieses sich glatt und abgerieben hatte, blieb Silber jederzeit viel schwächer, als gleich ebner Zink. Unter gleichen Formen wirkte Eisen noch nahe so stark, als Zink; Kupfer schon schwach; Kohle in der Regel noch schwächer wie Silber; am schwächsten und seltener, aber doch auch noch ganz entschieden, thierisches Muskelfleisch, z. B. der *M. gastrocnemius* von einem Frosche, besonders wenn der Nerve der Länge nach, oder wie in Fig. 6., auf ihn fiel. — Je größer überall die Strecke war, mit der der Nerve, und so viel wie möglich zugleich auf das Metall, die Kohle oder das Muskelfleisch fiel, desto leichter kam und desto stärker war die Zuckung. Auch je näher diese Nervenstrecke selbst den Muskeln lag. — Je polirter die Fläche des Metalls, auf welches der Nerve fiel, war, desto häufiger blieben die Zuckungen aus, und desto schwächer auch wurden sie oft. Darum wirkten polirter Stahl und die beiden spiegelglatt polirten Pole eines großen Magnets selten oder fast gar nicht, während eine bloß mäßig eben gefeilte Eisenplatte fast so stark wirkte, wie Zink, und an einen spezifischen Einfluß des Magnetismus war wohl nicht zu denken. — Je rascher der Contact zwischen dem Metall und den Nerven war, desto lebhafter auch die Contraction; bei allmähligem Contact ging die Zuckung fast ganz verloren. Doch war in keinem Falle an mechanische Reizung zu denken, da mit Glas z. B. alle Versuche vergebens blieben. — Nerven, die z. B. von Zink auf Zink, oder überhaupt von einem gleichnamigen Metall u. s. w. aufs andere fielen, gaben die nämlichen Zuckungen, wie wenn der Nerv von heterogenem Metalle herabfiel. — Isolation des Frosches,

der Metalle, oder beider, schien keinen merklichen Einfluß zu haben. — Man konnte die Nerven von was immer für einem andern Körper, als Metall, Kohle, Glas fallen lassen, z. B. vom bloßen Finger, und der Erfolg war derselbe. Ja man kann den Nerven an seinem hintern Ende zwischen die Finger nehmen, ihn dazwischen behalten, und bloß mäßig gegen die unterliegende Metallplatte hinschwenken. — Der Apparat kann seyn, wie in Fig. 7., d. i. der Nerve liegt an einem Punkte x schon auf der Metallplatte m auf, und man läßt den Theil x bis y bloß nachfallen; und die Zuckung ist doch noch dieselbe. Auf ähnliche Weise ist auch Zuckung in Fig. 8., wo der Nerve mit y aufliegt, und die jetzt vordere Strecke y bis x nachfällt. — Auch Trennungszuckungen sah ich, besonders beim Zink; ich mußte hierzu schnell trennen, (den Nerven von der Platte wegheben); Glas gab bei noch weit heftiger veranstalteter Trennung nichts von solchen Zuckungen. Doch waren diese Trennungszuckungen in der Regel schwächer, als die bei der Schließung. — Auch den früher schon bemerkten Einfluß, den das Glas als Körper hat, von dem die Nerven herabfallen, und der noch einer genauern Untersuchung bedarf, fand ich hier in einem Versuche vor, wiewohl er nicht völlig mehr hierher gehet. In Fig. 9. lagen 2 Froschschenkel umgekehrt über einander, und der Nerve von a wurde mit den Muskeln von b nur in einer sehr kleinen Ausdehnung, im Punkte x , rasch zusammengebracht; es zeigten sich schwache Zuckungen. In Fig. 10. wurde der nämliche Nerv von a mit den Muskeln von b in einer sehr viel längern Strecke, ungefähr so lang wie xy in Fig. 7. und 8., rasch zusammengebracht, und die Zuckungen (von a) waren sehr viel stärker; aber der Nerve mußte hierzu nothwendig von Glas herabgefallen seyn. (Berührten sich die beiden Schenkel a und b in Fig. 10. nicht, so waren die Zuckungen schwächer.) — Bis hierher hatte ich die Nerven beständig auf die Metalle

talle u. s. w. fallen lassen, oder sie gegen die Metalle geschwenkt oder geschleudert. Jetzt kehrte ich die Ordnung um, und schlug mit dem Metalle u. s. w. gegen den Nerven. Der Erfolg war durchaus der nämliche. Ich bekam Zuckungen mit Zink, Eisen, Kupfer, Silber, Kohle und Muskelfleisch, mit dem ersten die stärksten, mit dem letzten die schwächsten und seltensten. Glas auf gleiche Art angewandt, gab nie welche. Wenn ich freilich so heftig gegen den Nerven mit ihm schlug, daß ich ihn, indem er sich um das Glas herumschlang oder so weiter, dabei stark riß, hatte ich allerdings endlich Zuckungen, aber „das war doch endlich noch wohl zu unterscheiden.“ — Nahm ich den Nerven wieder, und bewegte ihn rasch gegen das Metall, legte den Schenkel a aber zuvor bei x auf die nämliche Platte m, auf die ich nachher den Nerven warf, so hatte ich bedeutend stärkere Zuckungen, als wenn a nicht mit auf dem Metalle lag. Auch hier gab Zink die stärksten Zuckungen, ihm folgten Eisen, Kupfer u. s. w. Auch Trennungszuckungen sah ich hier, und oft waren sie stärker, als die Schließungszuckungen. Bei allmählicher Berührung und Trennung gingen hier beide ebenfalls fast ganz verloren. Doch gehört auch dieser Versuch nicht ganz mehr hierher, schon darum, weil hier die Wirkung bestimmt stärker und länger andauernd ist, als in Fig. 7. oder 8., und sich hier schon einige wirkliche oder gewöhnliche, galvanische Kette vorfindet, — wiewohl diese noch von keinem sehr vorwiegenden Einfluß seyn konnte, da die nämlichen Froschschenkel, zur Kette geschlossen, wie in Fig. 12., noch nichts von Zuckungen gewährten.

Soviel war es ungefähr, was ich, bei viertägigen, ununterbrochenen, bloß auf diesen Gegenstand gerichteten Versuchen, von bestimmten Resultaten habhaft werden konnte, als ich am 5ten October 1801. einen Umstand entdeckte, der der Schlüssel für sie alle, und für alles, was

mir noch immer mitunter als Anomalie vorgekommen war, wurde. Schon vier Jahre früher hatte ich von Humboldt geschrieben: „es schien mir, als trüge es etwas zum Erfolge bei, ob das Silber, (das Metall überhaupt,) feucht sey oder nicht, u. s. w., doch habe ich es noch nicht weiter auseinandergesetzt;“ (s. oben.) Aber ich hatte dies fast wieder vergessen, und erst ein eigends ausgesonnener Versuch führte mich auf die Entdeckung, daß, wenn ich, in Fig. 13., den hintern Punkt *x* des Nerven entweder unmittelbar auf die Metallplatte *z*, oder auf einen Tropfen Wasser *w*, der auf dieser Metallplatte stand, und darauf einen mehr hintern zweiten Punkt *y* desselben Nerven in abermahlige Berührung mit dieser Platte brachte, — der Schenkel *a* nur dann zuckte, wenn *y*, selbst gehörig feucht, (*w*.) das Metall an einer trocknen Stelle berührte, nie aber, wenn es das an einer schon nassen, sie mochte es nun durch eine vorhergegangene erste Berührung von *y*, oder durch einen absichtlich aufgesetzten Tropfen Wasser, ein Stück feuchtes Muskelfleisch, oder was sonst ähnliches, seyn, that, also nie in Fig. 14. Eben so war in Fig. 15., wo nemlich *y* zuerst auf die Platte, oder einen Tropfen Wasser auf ihr, gesetzt wurde, und die zweite mit *x* geschah, Contraction unter den gleichen Bedingungen da, und nicht da, doch war sie hier merklich schwächer und schwieriger zu erhalten, als in Fig. 13. Nicht ein einziges Mal aber traf ich einen Fall an, wo in Fig. 14. und 16., wenn die Metallplatte unter *y* in der ersten, und *x* in der zweiten, naß oder feucht war, sich einige Contraction in *a* gezeigt hätte.

Ich revidirte von jetzt an fast alle meine früheren Beobachtungen, und fand es überall wieder, daß ich jederzeit nur dann Contraction erhielt, wenn der Nerve das Metall u. s. w., wenigstens irgendwo, an einer trocknen Stelle berührte. Selbst in Fig. 9., und besonders in Fig. 10., mußte das Muskelfleisch sogar, so wenig

wie möglich anhängende Feuchtigkeit haben, damit der Versuch gelang; hatte ich b durchgängig und stark genäht, so blieb mir die Zuckung beständig ausen. (Denn mit so hoch erregbaren Organen, die in Fig. 12., wo a noch seine natürliche Masse besaß, schon Zuckungen gegeben hätten, hatte ich es zu dieser Jahreszeit entweder gar nicht mehr zu thun, oder wo der Fall vorkam, wartete ich schlechterdings, bis er vorüber war.) Daß ich sonst die Nerven immer auf das Metall aus einiger Höhe fallen lassen, oder sie dagegen, oder das Metall gegen sie, (schwach) werfen, schwenken oder schleudern mußte, reducirte sich mir gegenwärtig, bei genauerer Nachsicht, bloß auf die Herbeiführung des Umstands, daß zwei oder mehrere um ein Endliches von einander entfernte Punkte des Nerven, das (wenigstens an Einem Orte) trockne Metall so berührten, daß die zwischen liegenden unterdeß noch zurückblieben, und erst einen Augenblick später am Metall ankamen, wodurch also ein momentanes Aequivalent von Fig. 13. oder 15. zu Stande kommen mußte. Doch blieb auch außerdem die Raschheit, mit der der Nerv gegen das Metall kam, noch von einigem Einfluß, denn noch in Fig. 13. und 15. war die Contraction von a oft merklich leichter zu erhalten, wenn y oder x schnell an das Metall gebracht wurden, und überdies kommt dieser Einfluß rascherer Kettenschließung, sobald man ihn nur aussucht, bei allen andern galvanischen Froschversuchen, oder physiologischen überhaut, ebenfalls vor. Beides wurde noch sehr gut dadurch erläutert, daß ich, wenn ich in Fig. 7. oder 8. den Nerven Punkt vor Punkt, ohne Uebergang von zwischenliegenden, an das Metall brachte, und dies langsam that, ich nie Contractionen erhielt, während es doch zuweilen noch gelang, wenn ich dies so schnell, als es möglich war, that. Ich hatte dann bei niederer Erregbarkeit wieder, was, bei außerordentlich hoher, und auf ganz langsame Application eines Metalls m an den

Nerven *n* eines Präparats wie in Fig. 18., zuweilen allerdings schon zu haben ist, hier nämlich Zuckung von *a* beim Contact von *m* mit *n*. Vielleicht, daß der von mir dabei fast immer bemerkte Umstand, daß diese Zuckungen, die auch hier vom Zink immer stärker waren, als von den übrigen Metallen, mit jedem gegebenen Stück Metall nur Einmal hervorzurufen waren, sich ebenfalls noch darauf reducirte, daß einmahl *n* aß gewordenes Metall an dieser Stelle nicht mehr zum Versuche taugt.

Nahm ich in Fig. 17., oder in Fig. 13. und 15., nach wirksam geschlossener Kette, das hierzu unterdessen mit einer Glasröhre etwa in die Höhe gehaltene Stück Nerve zwischen *x* und *y*, und ließ es mit einer seiner (feuchten) Stellen die Metallplatte *z* zwischen *w* und *w* noch einmal berühren, so hatte ich constant zum zweiten Mahle Zuckung, sobald die neue Berührung an einer trocknen Stelle des Metalls geschah; nie, wenn dieses hier feucht oder naß war. Eben so zuckte *a* in Fig. 11. nie, wenn, wo der Nerve *n* das Metall *m* berührte, *m* naß war; stark dagegen, wenn es hier trocken war. (Erst bei einer hier gar so hoch noch nicht vorkommenden Erregbarkeit des Organs würde *a* auch im ersten Falle, der Kette *m* *n* wegen, ebenfalls gezuckt haben.)

Nach der Vindicirung der Kette Fig. 17., als erstem reinem Schema aller bis Fig. 4. zurück vorkommenden sonderbaren Fälle, war nun nichts mehr übrig, als sie, da in ihr immer noch der Verdacht der bedeutenden Mitwirkung einer möglichen und dazu hinlänglichen Heterogenität je zweier längst dem Nerven um ein Endliches von einander entfernten Punkte desselben, also auch der Punkte *x* und *y* u. s. w., zurückbleiben konnte, in Fig. 19. überzuführen, wo zwischen *x* und *y*, als gleichnamigen Punkten gleichnamiger Nerven, diese Heterogenität ganz wegfallen mußte. Und der Versuch gelang vollkommen. Nie war Zuckung, auch bei höchster Erregbarkeit nicht, da, sobald, nachdem

x oder y schon auf dem Zink, oder dem Tropfen Wasser auf ihm, auflag, y oder x mit der Feuchtigkeit an ihm abermals bloß mit einem Tropfen Wasser oder einer noch so dünnen Schicht Feuchtigkeit auf dem Zink in Berührung kam, also dieser an einer nassen Stelle berührt wurde, immer aber, sobald sich das Wasser oder die Feuchtigkeit w bloß am Nerven, an y oder x befand, der Zink also an einer trocknen Stelle berührt wurde. Immer also war Zuckung in Fig. 20., oder wo mit w' und z geschlossen wurde, nie aber bei der Schließung mit w' und n in Fig. 21. Die beiden Froschschenkel können auch bloß durch einen, gleichviel ob metallischen oder unmetallischen, homogenen Leiter l in Fig. 22. in Verbindung mit einander stehen, oder auch sogar nur an ihren Nerven, wie in Fig. 23., und der Versuch ist noch von dem nämlichen Erfolg. Fehlt indeß alle leitende Verbindung durch l, so fehlt auch alle Wirkung.

Auch hatte ich jetzt Mittel in Händen, den noch immer möglichen Verdacht einer mitunter laufenden mechanischen Reizung in den vorigen Versuchen gänzlich zu entfernen. Ich armirte dazu in Fig. 24. beide Nerven n' und n'' mit Zink oder irgend einem für beide gleichen Metalle z' und z'', legte darauf einen wassernassen Finger meiner linken Hand α von Δ auf z', und schloß sodann mit einem gleichfalls nassen Finger der rechten β auf z''. So oft ich z'' an einer trocknen Stelle berührte, war Zuckung da, so oft ich es aber an einer nassen berührte, blieb sie durchaus weg. Auch war es natürlich dasselbe, wenn ich β zuerst auflegte, und mit α an z' schloß, und eben so, wenn ich die Hände umtauschte, und β für z' und α für z'' gebrauchte. Doch war in Fig. 24. die Wirkung jederzeit schon merklich schwächer, als in Fig. 20., was aber nur davon kam, daß mein Körper hier einen beträchtlich schlechteren Leiter abgab, als die einzelnen Wassertropfen dort. Der Erfolg wuchs schon, wenn ich statt $\alpha\Delta\beta$ einen kurzen Strei-

fen nasses Papier anwandte, und bei einem bloßen Wassertropfen statt seiner glich er dem in Fig. 20. fast völlig wieder.

Schwieriger wurde es, etwas Regelmäßiges über die Seite, auf der, von Fig. 19. an, die Zuckung allein oder am stärksten war, herauszubringen. Zwar zuckte wirklich in den meisten solchen Versuchen nur derjenige Schenkel, dessen Nerv so eben die Kette durch Berührung des Metalls an der trocknen Stelle geschlossen hatte, also z. B. b in Fig. 20., und noch am 30sten September 1803. fand ich es an vielen Fröschen nie anders wieder. Ich darf aber nur einige Beobachtungen vom 7ten October 1801. wiederholen, um zu zeigen, wie wenig das dennoch überall der Fall sey, und wie es selbst wechseln könne. Ich hatte einen Frosch im Versuche Fig. 20., dessen Schenkel ungleich erregbar waren, und zwar war a der erregbarere. Anfangs zuckten beide Schenkel, so wie in Fig. 21. keiner, und in Fig. 24. wieder beide, nur schwächer. Später zuckte meist nur der eine von ihnen, und zwar der erregbarere, oder a. Ich legte jetzt a an die Stelle von b, und b an die von a, daß also jetzt die Schließung mit dem Nerven von a geschah. Noch immer zuckte, sobald es nur der eine Schenkel allein that, gewöhnlich a, oder der erregbarere von beiden. „Aber ich habe dennoch Fälle gehabt, wo im ersten Falle nicht a, sondern b allein, und eben so im zweiten b allein zuckte, ohne zu wissen, woher es kam, doch war es selten“. — In Fig. 25. zuckten beide gleich stark; in Fig. 26., die schwächer wirkte (vergl. Fig. 24.), zuckte allemal nur der Schenkel, dessen Nervenarmatur mit dem nassen Finger an einer trocknen Stelle zur Schließung der Kette berührt wurde, also, wenn β schloß, b, wenn α schloß, a. Ein zweiter Frosch bestätigte es. — In Fig. 27., wo die Armaturen an den Muskeln lagen, zuckte, bei der Schließung mit dem nassen Finger β auf trocknen Stellen von z'', nicht a, wie man von Fig. 26.

her hätte erwarten sollen, sondern b, oder zuckten a und b zugleich, so zuckte doch b stärker. Eben so blieb es bei einem andern Frosch in Fig. 28. Auch war es in allen Versuchen Fig. 24., 26 und 27. einerlei, ob ich so armirte, wie da, oder ob ich in Fig. 24 und 26. bloß den Einen Nerven, oder in Fig. 27. bloß den Einen Muskel, mit z armirte, den andern aber, vor der Schließung mit β am trocknen z, mit α , oder einem Finger der linken Hand, unmittelbar berührte. — Ferner hatte ich an diesem Tage einen Frosch, der in Fig. 20., wie auch an und ba vertauscht werden mochten, die Zuckung bestimmt, entweder allein oder am stärksten, nur in demjenigen Schenkel gab, dessen nasser Nerv das trockne z zur Schließung berührte; eben so verhielt er sich in Fig. 25. Ich fuhr mit dem Versuche fort, und nach einiger Zeit wollte er weder in der einen noch der andern Figur mehr Zuckungen geben, wenn er aber welche gab, waren sie in beiden Schenkeln, und bald gleich stark, zugegen. Aus diesem Zustand aber ging er, bei immer noch fortgesetztem Versuch, allmählig in einen dritten über, während welchem er nun in Fig. 20 und 25. weder in beiden Schenkeln, noch in dem, dessen Nerve-schloß, allein, sondern in dem diesem ganz entgegengesetzten, in Fig. 20. nämlich in a, die Zuckung gab, und von nun an bis zur gänzlichen Unfähigkeit, bei dieser Reizungsart mehr zu reagiren, constant fort. In dem fand ich dies, ungeachtet gleich fortgesetzten Versuches, bei weitem nicht an jedem Frosche wieder. So war z. B. unter den Froschen vom oben erwähnten 30 September 1803. kein einziger, der diesen Gang befolgte; sie gaben in Fig. 20 und 25. beständig nur stärkere oder alleinige Zuckung auf der Schließungsseite, und diese Art Ketten hörte erst auf, wirksam zu seyn, als, in Fig. 2. zu z Zink, und zu s Zinn genommen schon einige Zeit keine Contraction mehr hervorbringen wollten. — Ich muß gestehen, daß ich über alle diese Verhältnisse noch nicht gehörig orientirt

fen nasses Papier anwandte, und bei einem bloßen Wassertropfen statt seiner glich er dem in Fig. 20. fast völlig wieder.

Schwieriger wurde es, etwas Regelmäßiges über die Seite, auf der, von Fig. 19. an, die Zuckung allein oder am stärksten war, herauszubringen. Zwar zuckte wirklich in den meisten solchen Versuchen nur derjenige Schenkel, dessen Nerv so eben die Kette durch Berührung des Metalls an der trocknen Stelle geschlossen hatte, also z. B. b in Fig. 20., und noch am 30sten September 1803. fand ich es an vielen Fröschen nie anders wieder. Ich darf aber nur einige Beobachtungen vom 7ten October 1801. wiederholen, um zu zeigen, wie wenig das dennoch überall der Fall sey, und wie es selbst wechseln könne. Ich hatte einen Frosch im Versuche Fig. 20., dessen Schenkel ungleich erregbar waren, und zwar war a der erregbarere. Anfangs zuckten beide Schenkel, so wie in Fig. 21. keiner, und in Fig. 24. wieder beide, nur schwächer. Später zuckte meist nur der eine von ihnen, und zwar der erregbarere, oder a. Ich legte jetzt a an die Stelle von b, und b an die von a, daß also jetzt die Schließung mit dem Nerven von a geschah. Noch immer zuckte, sobald es nur der eine Schenkel allein that, gewöhnlich a, oder der erregbarere von beiden. „Aber ich habe dennoch Fälle gehabt, wo im ersten Falle nicht a, sondern b allein, und eben so im zweiten b allein zuckte, ohne zu wissen, woher es kam, doch war es selten“. — In Fig. 25. zuckten beide gleich stark; in Fig. 26., die schwächer wirkte (vergl. Fig. 24.), zuckte allemal nur der Schenkel, dessen Nervenarmatur mit dem nassen Finger an einer trocknen Stelle zur Schließung der Kette berührt wurde, also, wenn β schloß, b, wenn α schloß, a. Ein zweiter Frosch bestätigte es. — In Fig. 27., wo die Armaturen an den Muskeln lagen, zuckte, bei der Schließung mit dem nassen Finger β auf trocknen Stellen von z'', nicht a, wie man von Fig. 26.

her hätte erwarten sollen, sondern b, oder zuckten a und b zugleich, so zuckte doch b stärker. Eben so blieb es bei einem andern Frosch in Fig. 23. Auch war es in allen Versuchen Fig. 24., 26 und 27. einerlei, ob ich so armirte, wie da, oder ob ich in Fig. 24 und 26. bloß den Einen Nerven, oder in Fig. 27. bloß den Einen Muskel, mit z armirte, den andern aber, vor der Schließung mit β am trocknen z, mit α , oder einem Finger der linken Hand, unmittelbar berührte. — Ferner hatte ich an diesem Tage einen Frosch, der in Fig. 20., wie auch an und bn vertauscht werden mochten, die Zuckung bestimmt, entweder allein oder am stärksten, nur in demjenigen Schenkel gab, dessen nasser Nerv das trockne z zur Schließung berührte; eben so verhielt er sich in Fig. 25. Ich fuhr mit dem Versuche fort, und nach einiger Zeit wollte er weder in der einen noch der andern Figur mehr Zuckungen geben, wenn er aber welche gab, waren sie in beiden Schenkeln, und bald gleich stark, zugegen. Aus diesem Zustand aber ging er, bei immer noch fortgesetztem Versuch, allmählig in einen dritten über, während welchem er nun in Fig. 20 und 25. weder in beiden Schenkeln, noch in dem, dessen Nerve schloß, allein, sondern in dem diesem ganz entgegengesetzten, in Fig. 20. nämlich in a, die Zuckung gab, und von nun an bis zur gänzlichen Unfähigkeit, bei dieser Reizungsart mehr zu reagiren, constant fort. Indeß fand ich dies, ungeachtet gleich fortgesetzten Versuches, bei weitem nicht an jedem Frosche wieder. So war z. B. unter den Froschen vom oben erwähnten 30 September 1803. kein einziger, der diesen Gang befolgte; sie gaben in Fig. 20 und 25. beständig nur stärkere oder alleintige Zuckung auf der Schließungsseite, und diese Art Ketten hielten erst auf, wirksam zu seyn, als, in Fig. 2. zu z Zink, und zu s Zinn genommen schon einige Zeit keine Contraction mehr hervorbringen wollten. — Ich muß gestehen, daß ich über alle diese Verhältnisse noch nicht gehörig orientirt

bin, und daß es weiterer Versuche bedürfe, um zu finden, ob die verschiedenen Erregbarkeitszustände, die sich, da man hier ohnehin meist bei höherer Erregbarkeit, also bei gemischten Zuständen derselben experimentirt, den Reizen dieser Art nothwendig mit und nach einander darbieten müssen, für sich schon hinreichen werden, alles zu erklären, oder ob hier noch bis jetzt unbekannte Erregbarkeits- und Nerven-Verhältnisse im Spiele sind, die, möglich zu lassen, so Vieles, auch anderwärts, auffordert. Auch mögen hier zuweilen noch diejenigen Veränderungen eine Rolle mitspielen, welcher Metalle durch bloßes längeres Zusammenseyn mit Wasser u. s. w., und ohne alle Kette schon, fähig sind, und von denen ich in diesem Journal, B. I. S. 372. u. f., die des Eisens bereits beschrieben habe.

Die Zeit übrigens, mit der sämtliche im Vorigen erzählten Versuche an Fröschen zu gelingen anfangen, tritt bei allen, die nicht eben durch Krankheit, Hunger, oder sonst, zu viel litten, gleich nach ihrer Präparatur, sobald diese nur unter ungeübten Händen nicht allzulange gedauert hat, ein, so daß man sie fast an jedem Frosche, und zu jeder Jahreszeit, wiederholen kann. Doch muß man, wenn die Erregbarkeit des Frosches außerordentlich hoch ist, allemal so lange warten, bis er auf sogenannte Ketten aus bloß thierischen Theilen, und in Fig. 12., (sobald nämlich *a* nur gehörig feucht ist,) nichts von Zuckungen mehr giebt. Von da an aber wird er meist sehr lange fortfahren, jene Erscheinungen zu geben, und es noch thun, wenn in Fig. 2. Ketten von schon beträchtlich verschiedenen Metallen, wie Zinn und Eisen, Zinn und Kupfer, Eisen und Kupfer, ja, wie bereits erwähnt, selbst Zink und Zinn, keine Zuckungen mehr hervorzurufen im Stande sind. Die übrigen Umstände aber wird eine kurze eigene Erfahrung besser und verständlicher an die Hand geben, als eine lange Beschreibung.

Ich komme jetzt mit wenig Worten auf den Grund des Wesentlichsten jener Phänomene zurück. — Besteht man die geschlossene Kette Fig. 19., — die nämlich, welche das durch alle Gehende am reinsten von andern Einflüssen gesondert darstellt, — so glaubt man, nach keiner bisherigen Theorie der Wirksamkeit galvanischer Ketten einen Grund zu einiger Wirkung in ihr vorzufinden. Dennoch wirkt sie. Man würde sich hier kaum herauszufinden wissen, hätten sich nicht alle jene bisherigen Theorien galvanischer Action bloß auf solche eingelassen, die über die Schließung der Kette hinaus, ihr ganzes Geschlossenseyn hindurch, bis zum Augenblicke ihrer Trennung, anhält, und die man auch bisher ausschließlich nur Galvanische Action nannte, in ihrer Ausführung aber so gut wie ganz zur Seite gelassen, was sich aus ihnen auch noch für solche Actionen ergibt, die schlechterdings nur im Augenblicke der Schließung und Trennung der Kette, also selbst nur auf Augenblicke, sich, unter gewissen Bedingungen, in ihr vorfinden können und, wie man gesehen hat, wirklich vorfinden, und die wir, eben deshalb, weil nur die fortdauernde Action in solchen Ketten galvanische genannt wurde, mit dem Namen: pseude-galvanische, belegten. Es ist aber in der That nur unter Bedingungen, daß sie eintritt.

Keine von allen Ketten in Fig. 19. bis Fig. 28. wird von einiger Wirkung seyn, sobald sie mit zwei unter sich völlig homogenen Gliedern geschlossen wird. Darum schon war in Fig. 14., 16. und 21., keine Wirkung zugegen, weil hier die Schließung mit gleicher oder doch sehr nahe gleicher Feuchtigkeit geschah. Darum würde man in Fig. 29., wo jedes die Nerven armirende z mit einem Tropfen oder einer Strecke Wasser w versehen ist, auch bei der höchsten Erregbarkeit vergeblich auf Zuckungen warten, wenn

man beide w durch ein drittes w , einen dritten Tropfen Wasser u. s. w., verbindet. Darum wird sie nirgends erfolgen, wo man im Kreise der Ketten Fig. 19 — 28. irgend ein homogenes Kettenglied in zwei Theile theilt, oder man, statt des einen, zwei derselben Art anwendet, und mit ihnen die Kette schließt. Noch immer also ist die Action in jenen Ketten an Berührung heterogener Leiter gebunden. Von nun an wird die Rechenhaft leicht.

Daß jede Reihe von sich berührenden electrischen Leitern, die nicht genau mit demselben aufhört, mit welchem sie anfängt, an ihren beiden sich nicht unmittelbar berührenden Enden, zu was immer für einem Grade electrische Spannung, freie unter sich verschiedene Electricitäten, zeigt, und zeigen muß, ist bekannt. Wir wollen ihre absolute Quantität für das eine Ende der Reihe mit $1+$, und für das andere mit $1-$, bezeichnen, und Fig. 30. drücke diese Reihe mit ihren Enden aus. Die absolute Quantität von Electricität der beiden Enden dieser Reihe wird übrigens zugleich ihre electrometrische seyn, denn man theile z oder w , und untersuche die weggenommenen Endtheile für sich, so werden sie noch genau dasselbe $1+$ und $1-$ zeigen, wie zuvor in der Verbindung. (Die Beweise haben Versuche an Volta's Säule geliefert.) Jetzt aber biege man die Reihe zum Kreise um, d. i., man verwandle Fig. 30. in Fig. 31., und schließe in c . Auch nehme man fürs erste an, z und w stehen bereits in der genau so großen und so vertheilten Spannung, als sie auch nur bei wirklicher unmittelbarer Berührung unter einander, oder, befand sich auch zwischen z und w innerhalb gar nichts weiter, als die bloßen Verlängerungen von ihnen selbst, doch bei wiederholter oder zweiter solcher Berührung unter einander, realisiren könnten. Dennoch werden hierbei z und w nicht in electrischer Ruhe bleiben, sondern, wie, wo irgend heterogene Leiter sich berühren, wird jetzt eine Condensation des $1+$ und $1-$ eintreten, deren Größe durch

den Grad der Heterogenität dieses Körperpaars, und durch die Ausgedehntheit der Berührungsflächen selbst, bestimmt wird. Zwar wird, das anfängliche $1+$ und $1-E$ von z und w hierdurch für einen Augenblick auf bloße Brüche von der anfänglichen electrometrischen Größe herabgebracht, aber nicht bloß dieses z und w , sondern die ganze noch zwischen ihnen befindliche Körperreihe wird dazu beitragen, dieses electrometrische $1+$ und $1-$, der Condensation ungeachtet, wiederherzustellen und zu behaupten. So lange dies dauert, wird durch die ganze Kette Action seyn müssen, freilich nur eine fast momentane, aber doch hinlänglich, um eine Reaction der gehörig reactionsfähigen Glieder derselben hervorzurufen. Wird, später, z wieder von w getrennt, und ist die Trennung vollständig, so werden die jetzt, wegen aufgelöster Condensation, von 1 auf $(1+x)$ $+E$ und $(1+x) - E$ erhobenen Electricitäten von z und w , indem die Reihe bloß die Spannung von $1+$ und $1-E$ zu unterhalten vermag, wieder zurückfließen, alle Glieder der Reihe werden hiervon wieder afficirt, und die gehörig reagiblen reagiren von neuem. Unter übrigens gleichen Umständen wird die Größe der Wirkungen allemal der Größe der entstehenden oder aufgehobenen Condensation proportional seyn, und daß diese bei Metall . . . und einer Flüssigkeit, die jenes an mehreren und vielen Punkten zugleich berührt, vorzüglich groß seyn müsse, ist klar. — Stehen z und w , vor Schließung des Kreises durch sie, in einer geringern oder größern Spannung von \mp für z und \pm für w , als nach der Schließung sich behaupten kann, so wird im ersten Fall die momentane Action der Kette dadurch vergrößert, im letztern verkleinert, also bloß dem Grade nach geändert, werden. — Haben endlich z und w vor der Schließung, wie auch dieser Fall möglich ist, die umgekehrten Electricitäten von denen, die sie nach derselben unter Condensation zu behaupten haben, so kann dies, bei sonst gleicher Spannung von z und w während

der unmittelbaren Berührung, ebenfalls nur dienen, den Grad der momentanen Actionen bei Schließung und Trennung des Kreises zu vergrößern, sie selbst aber noch jetzt bloß quantitativ zu ändern.

Diese Veränderungen der absoluten Mengen E an z und w in Fig. 30. und 31. durch Condensation und Wiederaufhebung derselben sind es, welche die electriche Theorie des Galvanismus den oben beschriebenen von uns pseudo-galvanisch genannten Phänomenen als Grund darzubieten weiß. Nie und nirgends ist dabei von Construction einer fortdauernden Wirkung, wie für gewöhnliche galvanische Ketten, die Rede, aber eine geringe Bekanntschaft mit den Gesetzen der electriche Condensation schon reicht hin, die Wirkung die ihr zugegebene Ursache nie übertreffen, vielmehr sie ihr überall proportional, zu sehen. So z. B. hat auch in Fig. 32., wo z und z Zink, s Silber, (alles trocken,) bedeutet, wenn mit s bei z oder β geschlossen wird, einige Condensation der Electricitäten von den sich berührenden z und s statt, aber feste Metalle berühren sich der Regel nach fast nur in Punkten, die Condensation kann also nur eine sehr geringe seyn, und so fand ich auch die daraus für die Kette entstehende momentane Action noch immer zu klein, um da, durch wirkliche Contractionen in den übrigens sehr erregbaren Muskeln a und b hervorzurufen. Wie groß sie dagegen sey, wenn s Wasser oder ein anderer sich mehr anschließender feuchter Leiter ist, hat man in Fig. 24., 26—28., und eigentlich schon von Fig. 5. an überall, gefunden. Auch ist die höchste Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Spannungen zwischen Leitern verschiedner Klassen, besonders wenn der der ersten ein sehr oxydirbarer ist, die bloßer Leiter erster Klasse unter sich noch beträchtlich übertrefse, und daß bloße Versuchsunvollkommenheiten sie in Volta's Untersuchungen kleiner erscheinen ließen als diese, (vergl. m. Electr. Syst. d. Körper, an mehreren Orten); eben mit diesen größern Span-

nungen aber werden auch die Werthe ihrer Condensationen, und deren Wiederaufhebung, steigen, und so, aus noch einem zweiten Grunde, Schließungen zwischen Zink und Wasser in Fig. 20. und andern, kräftiger seyn lassen, als noch nicht angestellte, aber angestellt zu wünschende, Versuche mit Fig. 32. etwa, wo z und z blankes Zinn oder Blei, s aber Quecksilber wäre, also auch Anschließung beider Leiter z und s in größern Flächen Statt hätte, sie zeigen würden. —

Schon in der ersten Ankündigung der im Vorigen abgehandelten Versuche in m. Beiträgen, B. II. St. 1. S. 70., sagte ich, ihre Bedingungen schleichen sich bei einer Menge gewöhnlich oder eigentlich so genannter Galvanischer Versuche ein, und eine Summe bisher unverständlicher Resultate werde durch sie in ihr wahres Licht gesetzt. Man wird dies gegenwärtig fast ohne alle weitere Erläuterung begreifen. Ihre Bedingungen sind überall mehr oder weniger vorhanden, wo Galvanische Ketten nicht mit unter sich völlig homogenen Gliedern geschlossen werden, und eher kann man über die wahre Größe der in ihnen fort-dauernden Action, sobald erregbare thierische Organe, und durch die Contraction ihrer Muskeln und deren Grad, sie angeben sollen, nicht urtheilen, als bis man dies erfüllt. Sie können Action, und starke, in Ketten vorhanden zu seyn scheinen lassen, in welchen in keinem der Schließung folgenden Augenblicke mehr welche Statt hat, und umgekehrt, können sie, durch momentane Entgegenwirkung gegen die wirkliche Action der Kette als solche, den Schein von Schwäche oder Mangel aller Action hervorbringen, wo, ohne sie, auf sehr starke geschlossen werden würde. Man wird mir nicht zumuthen, die unendlich vielen Fälle hier aufzuzählen, in denen eines oder das andere bisher wirklich schon Statt hatte, und alle die falschen Schlüsse, die dadurch veranlaßt wurden, — und an denen übrigens niemand reicher ist, als von Humboldt und Aldini.

Das Vorige im Auge, wird jeder, der die bisherigen Galvanischen Versuche mit einfacher Kette und an thierischen Organen, revidirt, und sie zu wiederholen, oder neue anzustellen, willens ist, am besten selbst überall die nöthige Correctur anbringen, und bei eignen Versuchen die nöthige Rücksicht darauf nehmen können.

Das Ganze aber möge von neuem daran erinnern, wie manches noch über einen Gegenstand zurück ist, den Volta's Säule viel zu früh vergessen machte, und der nichts destoweniger Aufklärung versprach, und auch schon lieferte, die für die Physiologie von der nämlichen Wichtigkeit sind, wie die durch jene Säule für die Chemie. Nicht einmal aber ging man nicht nur nicht weiter, sondern man vergaß sogar, was man gelernt; zur Zeit der einfachen Kette vortrefliche Galvanisten sind völlig heruntergekommen, und zu zürnen hätte man auf sie, müßte man nicht schon dafür dankbar seyn, daß doch von Zeit zu Zeit noch jemand Frösche in die Hände nimmt, weil so dann doch der Gegenstand nicht ganz aus der Mode kommt: schon fangen die Folgen dieser Nachlässigkeit an, nur allzu merklich zu werden, aber wenigstens der Verfasser dieses, wird niemals die Erkenntlichkeit vergessen, die er ihnen schuldig ist.

selbst dann noch krümmen, wenn auch der obere unreizbare dazu noch weggeschnitten ist. Der reizbare Theil übt also seine Reizbarkeit unabhängig von allen übrigen Theilen der Blume und Pflanze. — Beobachtet man die Staubfäden wieder an der Blüte, so springen sie auf die angebrachte Reizung dem Pistill gewöhnlich sehr rasch zu. Oft aber habe ich auch ganz langsame Ueberbiegungen völlig reizbarer Stamina bemerkt, die dennoch zuletzt so vollständig wurden, wie die anderen. Ich habe sie von fast allen möglichen Graden der Geschwindigkeit, die zwischen dem plötzlichen Ueberspringen und dem langsamsten Ueberbiegen nach dem Pistill zu vorkommen können, gesehen. Doch bekam ich nicht die Mittel in die Hand, sie nach Gefallen, oder wie ich wollte, hervorzurufen; am meisten sah ich sie an Blüten erfolgen, die ich kurz vorher schon mehrerer ihrer Blätter beraubt hatte, wo sich also vielleicht ein Reiz erzeugte, der nur ganz allmählig wuchs. Sonst contrahirt sich auf die Reizung bloß Eines Staubfadens nie mehr als dieser allein, und auch an ihm selbst nicht mehr, als sein reizbarer Theil. — In mehreren Versuchen hat es mir ganz offenbar geschienen, als seyen die Blättchen, in welchen die Staubfäden zu liegen pflegen, wenn sie gestreckt sind, unten, wo sie ansitzen, gleichfalls reizbar, nur schwächer, als jene, und eben so, wie sie, innen am meisten, außen aber wenig oder gar nicht. — Hiervon mag es schon herrühren, daß jedesmal, wenn man einen Staubfaden reizt, auch das zu ihm gehörige Blättchen nachfolgt, nur langsamer, und welches es macht, daß eine Blüte, deren sämtliche Staubfäden gereizt wurden, zu schlafen scheint. Wonach es wahrscheinlich ist, daß der Reiz, der diese Blättchen ihren Staubfäden folgen macht, derselben Art sey, wie der, auf den letztere langsam zusammengehen (s. oben), nämlich ein langsam entstehender und wachsender; der Reiz selbst aber ist übrigens auch hier ein mechanischer, wirkend vermuthlich durch bloße Dehnung des reiz-

Beweis, daß die Erregbarkeit dieser Pflanzenmuskeln durch den Galvanismus wenigstens viel geringer seyn müsse, als die der Muskeln kaltblütiger und warmblütiger Thiere: die Entdeckung der Voltaischen Säule, welche bei den Muskeln der Thiere, die mit einfachen Armaturen nur schwache Bewegungen zeigen, so auffallende Bewegungen hervorbrachte, versprach nun auch bei den Pflanzen die Wahrnehmung solcher Bewegungen, zu deren Hervorbringung einfache Armaturen ganz unzulänglich sind. Die Versuche, welche meine Erwartung mit dem glücklichsten Erfolge rechtfertigten, wurden in den letzten Tagen des Thermidor im Jahre 10. und in den ersten Ergänzungstagen des nemlichen Jahrs in dem botanischen Garten v. Valentin angestellt und die Hrn. Basalli, Botta, Anselmi und einige andere Naturforscher gebeten, daran Theil zu nehmen. Das Wesentliche derselben ist Folgendes.

Die Zweige einer *Mimosa sensitiva* wurden an zwei verschiedenen Stellen mit etwas dicken Zinn- und Blei-Mättchen armirt und ein sehr schmaler Streif von einem der Metalle zu den Muskeln geführt, die sich an der untern Seite der Gelenke der Blattstiele befinden, und an diejenigen, mittelst derer sich die Abtheilungen der Blätter, und wieder die einzelnen Blättchen schließen. Am folgenden Tage, nachdem sich die Blätter wieder vollkommen ausgebreitet hatten, setzte ich die Armaturen der beiden verschiedenen Metalle (mit Vermeidung aller und jeder Erschütterung) mit einander in Gemeinschaft (ohne Säule), ohne die geringste Zusammenziehung der Muskel weder an den Blättern noch an den Blättchen zu bemerken; da hingegen, als ich mittelst feiner Golddrähte das positive Ende einer Säule von 50 Paaren Zinn- und Silberplatten, wie ich mich ihrer zu der Versuchen mit Enthaupteten bediente, und mit in salzsaurem Natron eingeweichten Pappscheiben, mit der einen Armatur und das negative mit der andern verband, folgendes während der lange anhaltenden Wirkung

Kung des galvanischen Stroms auf die Pflanze sich bemerken ließ.

1) Die Seitenblätter, über deren Muskeln ein kleiner Streif von der Armatur ging, schlossen sich oft in dem Augenblicke der Vereinigung der zur Armatur dienenden Metalle mit den Enden der Säule.

2) Die armirten kleinsten Blättchen (paare) schlossen sich $2\frac{1}{2}$ Minute nach der Vereinigung ziemlich stark, die nicht armirten Seitenblätter hingegen blieben unbeweglich, jene blieben geschlossen, wenn sie sich in fortwährender Gemeinschaft mit der Säule befanden.

Diese mit der größten Sorgfalt und Zartheit mit der *M. sensitiva* mehreremal wiederholten Versuche und Erfahrungen setzen die Erregbarkeit der Muskeln ihrer Blätter und Blättchen durch den galvanischoelectrischen Strom außer Zweifel. Bei der auf die nemliche Weise armirten *M. pudica* zeigte sich:

1) Daß eine Minute nach der Vereinigung der beiden Armaturen, und der beiden Enden der Säule, das ganze Blatt und hauptsächlich die armirten sich über ihren Stielen zusammenfalteten, sodann in verschiedenen Zeiträumen andere Blätter, bald da, bald dort.

Unter den dreierlei Muskeln also, welche sich an den Gelenken der Blätter dieser Pflanze befinden, sind die an den Gelenken der ganzen Blätter (*folia*) mit den Zweigen im Durchschnitt die ersten, welche zusammengezogen werden, sodann kommen die Zusammenziehungen der Muskeln an den Gelenkverbindungen der einzelnen Abtheilungen (*pinnae*) eines Blatts und zuletzt endlich die Zusammenziehungen der einzelnen Blättchen (*foliola*).

Aus der Unzulänglichkeit einer einfachen Armatur ohne Säule zur Hervorbringung der Bewegungen erhellt, daß

überhaupt die Erregbarkeit bei den Muskeln dieser Pflanzen viel geringer ist, als bei den Muskeln der Thiere *).

2) Ein anderer Unterschied ist der, daß die Zusammenziehungen dieser Muskeln langsam sind, allmählig vor sich gehen und in beträchtlichen Zwischenräumen auf einander folgen, anstatt daß sie bei den Thieren plötzlich und heftig sind. Es scheint demnach, daß die Muskeln und Nerven der Thiere unendlich bessere Leiter der galvanischelectrischen Flüssigkeit sind, daß diese nur schwierig durch das Gewebe jener Pflanzen durchdringt, und daß sie nur nach Ueberwindung manchen Widerstandes, nach einer somit geschenehen Anhäufung, oder aber nach einer lange fortgesetzten Reizung durch ihren stetig durch die Pflanze (vom positiven zum negativen Ende der Säule) gehenden Strom die Muskelzusammenziehungen an den Gelenknoten der Blattstiele, der Blätter und Blättchen hervorzubringen anfängt.

Ich beschränkte meine Versuche nicht auf diese beiden Pflanzen allein, welche die ausgesuchteste Reizbarkeit, die man bis jetzt noch bei den Gewächsen entdeckte, besitzen, sondern untersuchte nun zunächst die an den Gelenken der Blätter und Blättchen viel weniger reizbare *Mimosa asperata*, armirte ihre Zweige und Blätter, wie bei der *pudica* und *sensitiva*, und fand, daß es bei ihr eine viel längere Zeit brauchte, bis der Galvanismus sichtbare Zusammenziehungen hervorbrachte. Erst 4 Minuten nach der Verbindung der beiden Enden der Säule durch Golddräthe mit den Armaturen fing ein Blatt an, sich über dem Zweige zusammenzulegen, und nach 6 Minuten hatten sich noch drei andere ebenfalls zusammengelegt. Diejenigen, die mit der von der galvanischen Electricität durchströmten Armatur in Berührung waren, zogen sich zuerst zusammen, an-

*) Hierüber in Ritter's diesem Aufsatze folgenden Bemerkungen zu ihm mehr. G.

dere erst einige Minuten nachher, wenn das galvanische Fluidum sich durch das ganze Gewebe der Zweige und Blätter verbreitet hatte, die Blättchen immer erst nach den ganzen Blättern. Diese Versuche wurden den ersten Ergänzungstag des Jahres 10. bei einer Temperatur von 22° gemacht.

Bei der *Aeschynomene americana*, die zwar nicht zu der Familie der Acacien gehört, aber doch an den Knoten der Blättchen eine sehr merkliche Contractilität besitzt, erwartete ich denselben Erfolg von dem galvanischen Reize; aber Troß der zartesten Behandlung bei der Armirung und der sorgfältigsten Beobachtung konnte ich keine Zusammenziehung wahrnehmen. Vielleicht war die Jahreszeit schon zu weit vorgerückt; vielleicht würde eine stärkere Säule dennoch Zeichen der Erregbarkeit entdeckt haben; mit Ungeduld erwarte ich die günstige Jahreszeit, um mehrere Versuche darüber anzustellen.

Auf das *Hedysarum gyrans* endlich, dessen auffallende Bewegungen der Blätter jedermann bekannt sind, zeigte die Säule auch nicht den geringsten Einfluß, und die Bewegungen ereigneten sich während der Galvanisirung gerade so wie außer dem Einfluß der Säule. Man muß freilich diese Versuche mit stärkeren Electromotoren, zu verschiedenen Jahreszeiten und unter verschiedenen Umständen wiederholen; soviel aber ist gewiß, daß unter gleichen Umständen die Säule, welche bei *Mimosa pudica*, *sensitiva*, *glauca* und *asperata* merkliche Zusammenziehungen hervorbringt, keine besondere Bewegung der Blättchen des *Hedysarum gyrans* verursacht, und eben so wenig bei den Blättchen der *Aeschynomene americana*.

23.

Bemerkungen

über

Pflanzennerregbarkeit im Allgemeinen und
Besondern;

auf Veranlassung vorstehenden Aufsazes Giuti's.

Von

J. W. Ritter.

Bald nach Galvani's im Jahre 1791. bekannt gewordenen Entdeckungen fing man an, den Galvanismus auch auf Pflanzen anzuwenden, vorzüglich auf die sogenannt reizbaren von ihnen. Schmucl (s. Ludwig's *scriptores neurologici minores*, T. III. p. 21.), Iberti (s. *Esprit des journaux*, T. III. 1794. Mars. p. 210.), Fowler (s. *Monro und Fowler's Abhandl. üb. thier. Electricität*. Leipzig 1796. 8. S. 90. 91.), von Humboldt (s. dessen *Versuche über die gereizte Nerven- und Muskelfaser*, B. I. S. 249. 250.), Rafn (s. dessen *Entwurf einer Pflanzenphysiologie*. Aus d. Dan. von Markussen. Kopenhagen und Leipzig 1798. 8. S. 148. 149.), Treviranus (s. Pfaff und Scheel's *Nordisches Archiv*, B. I. St. 2. Kopenh. 1800. 8. S. 263.

264.), Giulio selbst (s. den vorstehenden Aufsatz) und Andere stellten an einer Menge der letzteren, Versuche mit einfachen Ketten an; alle aber, ohne wirksame, oder wenigstens entschieden nur durch sie hervorgebrachte Reizungen wahrzunehmen. Creve's Versuche an Mimosen dagegen (s. Schriften der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, St. XI. S. 141.) sollten sich mehr an Comus's Versuche über die größere Reizung der Mimosen durch Leiter als durch Isolatoren (s. Journal de Physique, T. VII. p. 395.) reihen, und Rafn (s. dessen Pflanzenphysiologie, S. 150.) glaubte sie bekräftigen zu können, aber schon Ingenhouß und Schweifhard (s. Journal de Physique, T. XXVII. p. 467. 468. und Ingenhouß's Versuche mit Pflanzen, übers. von Scherer, B. III. Wien 1790. 8. S. 80. 154.), Landriani (s. Journal de Phys. l. c. p. 468.), Percival (s. Mem. of the lit. and phil. Society of Manchester. Vol. II. p. 114. und [Gehler's] Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, B. III. S. 676. 677.), Caspalleo (s. dessen vollständige Abhandl. der theorer. u. pract. Lehre von der Electricität. Aus d. Engl. [v. Baumann]. Vierte Ausgabe. B. II. Leipz. 1797. 8. S. 318—320.), Delametherie (s. Journ. de Phys. T. XXX. p. 26. und Samml. 3. Phys. u. Naturgesch. B. IV. S. 46.), und Andere, hatten gezeigt, daß bei Comus's Versuchen eine Täuschung vorgefallen seyn müsse, indem *Mimosa pudica* z. B. von beiden genau gleich wirksam gereizt wurde. Ich selbst konnte bei viel und oft, und bei höchster Erregbarkeit genannter Pflanze wiederholten Versuchen, keinen sichern Unterschied zwischen der Reizung durch Metalle und durch Glas oder Siegellack, sobald ich nur sonst alle Umstände gleichsetzte, bemerken; und so scheint von Humboldt, in s. Vers. üb. die ger. Nerven- und Muskelfaser, B. I. S. 118. Anm., sich nicht mit Unrecht darüber ausgelassen zu haben, daß C's. Versuche erst einer ordentlichen Widerlegung bedurften. Sonderbar übrigens ist es, wie

zur diesen Versuchen, deren Urheber so bestimmt Comus war, man, (Vertholon (De l'électricité des végétaux, Lyon 1783. 8. p. 265.) zum Muster, noch immer Dreu statt seiner citirt, ungeachtet schon in Ingenhouß's Verf. m. Pflanzen, B. III. S. 80. Anm., auf D's. Irrthum aufmerksam gemacht worden war. Aber dergleichen kam schon oft heraus, wenn man citirte, ohne nachzuschlagen.

Seit Volta's Säule sind Galvani's Versuche, so viel ich weiß, die ersten mit ihr an reizbaren Pflanzen, welche Resultate von Bestimmtheit, und wie man sie von Anfang an suchte, gaben, weshalb ich auch schon in meinen Beitr. z. näh. Kenntn. d. Galv., B. II. St. 3. 4. S. 266. sogleich die gehörige Notiz von ihnen nahm.

Versuche, die sich auf bloße Modification des Lebens und Wachstums von Pflanzen durch Galvanismus beziehen, und wie mit der einfachen Kette Treviranus z. B. (s. Pfaff u. Scheel's Nord. Archiv, B. I. S. 240—305., und Gilbert's Annalen der Physik, B. VII. S. 281—294.), und mit der Säule von Armin (s. Gilbert's Annalen, B. VIII. S. 265. 266.), oder Nicholson z. B. (s. d. a. D. B. XII. S. 487.) anstellten, noch mehr denn solche, die bloße Beobachtung der chemischen Veränderungen lebender Pflanzentheile durch Galvanismus zum Zwecke hatten, wie mit der Säule Reinhold's z. B. (s. d. a. D. B. X. S. 456—460.), übergehe ich ganz, und so auch ihre Geschichte.

Eben so wenig gehören hierher noch jene Versuche Abhler's, (beschrieben in einer noch ungedruckten, der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde schon vor längerer Zeit von ihm eingesandten Abhandlung), nach deren frische Baumstämme selbst eine Art von schwacher Voltaischer Säule sind, und die für niederes Nämliche beweisenden von Bassalliz ibis, (s. Mémoires de l'Académie des sciences, littérature et beaux-arts de Turin,

pour les années XII. et XIII. Sciences physiques et mathematiques, Turin, an XIII. — 1805. 4. p. 168., und Journal de physique, T. LIX. p. 256.); von welchen beiden übrigen in diesem Journale bald näher die Rede seyn wird. So öffnen auch Configliacchi und Brugnatelli's Beobachtungen über das Verhalten vegetabilischer Substanzen im Kreise der Säule in Hinsicht auf sogenannte Unipolarität der Leitung, (s. Brugnatelli's Giornale di Fisica, Chimica e Storia naturale, Tom. I. Pavia, 1808. 4. p. 162. 163.), Ausichten auf neue eben dahin gehörige Resultate, die seiner Zeit noch von besonderem Interesse werden können; doch habe ich ihre Verfolgung kaum erst angefangen.

Mit galvanischen Versuchen an reizbaren Pflanzen gab ich selbst mich bis jetzt noch fast gar nicht ab, theils aus Mangel an Gelegenheit dazu, indem ich z. B., selbst zu München noch nicht, bis jetzt ein Exemplar von *Hedysarum zyrans* aufzutreiben, oder auch nur zur Ansicht zu erhalten im Stande war, theils, weil ich mir eine Untersuchung der gesammten Pflanzenerregbarkeit mit electricischen und galvanischen, und bald auch andern Mitteln, geordnet überall nach dem, was thierische Erregbarkeit mich bisher sehen ließ, also eine Behandlung derselben ganz nach dem nämlichen Fuße, für eines der nächsten Jahre, wo mich zugleich der unterdeß zu Stande gekommene große botanische Garten der hiesigen Academie der Wissenschaften bedeutend unterstützen können wird, vorgenommen habe; bis wohin ich denn freilich nichts Besseres thun konnte, als mich zuerst mit den ganz gewöhnlichen Phänomenen vegetabilischer Reizbarkeit so bekannt zu machen, als Zeit und Gelegenheit es erlauben wollten. Zwar habe ich mich nun bisher fast bloß noch mit der Erregbarkeit der Staubfäden der *Berberis vulgaris* und der dreierlei reizbaren Gelenke der *Mimosa pudica* beschäftigt, doch aber hat mich dies bereits in den Stand gesetzt, einige Bemerkungen zu ma-

geringen Theile contrahirt hatten, thun es auf neue Reizung noch viel mehr, und verhalten sich beinahe noch wie am Tage. Uebrigens sind alle Bewegungen, welche die Pflanze beim Einschlafen eingeht, nichts als Theile, mehr oder weniger größere, von denen, die sie während des Wachens auf mechanische Reizung giebt. War der Tag bei mäßigem Lichte heiß, so schläft die Pflanze Abends früher ein, war er bei mäßiger Wärme sehr hell, so thut sie es ebenfalls. War er sehr heiß und hell zugleich, so thut sie es noch früher, doch alles dieses nur, wenn sie den Tag über beiden Einflüssen wirklich unmittelbar ausgesetzt war. Hält man sie bei einem völlig heitern aber heißen Tage im Schatten, so hat man eben so bloß den ungefähr halben Erfolg, als wenn man sie bei mäßiger Temperatur der Sonne unmittelbar ausgesetzt ließ. — Dies ist die Geschichte der Pflanze, wenn sie während des Tages und des Nachts dem Lichtwechsel dieser unmittelbar ausgesetzt ist.

Aber sie kann ihm auch ganz entzogen werden, und dennoch wacht sie des Morgens wieder auf, und schläft gegen Abend wieder ein. Man hat dazu nur nöthig, den Topf in dem sie steht, und somit sie selbst, des Abends oder Nachts mit einer vom Licht undurchdringlichen Hülle zu umgeben, und sie den folgenden Tag über drüber zu lassen. Man überdeckt sie dazu z. B. mit einem großen schwarzen Küchentopf, den man unten noch mit mehrfach über einander geschlagenen schwarzen Lappen umgiebt. Hier wird man um Mitternacht, und auch schon früher, die Pflanze natürlich gänzlich schlafend finden, aber am Morgen fängt sie, ungeachtet der völligen Lichtentziehung, dennoch an zu wachen, nur daß ihre Blättchen höchstens um $\frac{1}{2}$ von dem auseinandergehen, um was sie es am freien Tage thun. Nachmittag bei Zeiten schläft sie dann schon wieder ein, und man findet sie um 4 oder 5 Uhr im Sommer schon völlig geschlossen, während sie am freien Licht

noch immer offen seyn würde. Also übt sie, wie übrigens schon längst bekannt, ihren Schlaf und ihr Wachen auch noch unabhängig vom Licht, und ein dem Leben der Pflanze eigenthümlicher Wechsel muß diesem Phänomene von Periodicität zum Grunde liegen. — An minder warmen Tagen geht unter solchen Umständen die Pflanze minder aus einander, als an wärmeren. — Diese Versuche sind sämmtlich auf demselben Zimmer, auf welchem die Mimose sich schon seit lange befunden, und bei Tag und Nacht nahe gleich bleibender Temperatur, angestellt; vielleicht liegt darin der Grund, daß ihre Resultate von denen Du Fay's (s. von Steinwehr's anat., chym. und botan. Abhandl. d. Kön. Akad. d. Wiss. in Paris, Th. IX. S. 494, 495.) abweichen, während sie mit denen Mairan's (s. d. a. D. Th. VII. S. 602.) vollkommen übereinstimmen.

Ueberdeckt man zu irgend einer Stunde des Tages, wo die Pflanze ihre Blätter völlig ausgebreitet hatte, sie mit einer gänzlich undurchsichtigen Hülle, so bringt man sie, gewöhnlich nach $\frac{1}{2}$ oder 1 Stunde, allerdings ebenfalls in Schlaf, aber nie geht sie mehr zusammen, als sie zu eben dieser Stunde, wäre sie immer so bedeckt gewesen, zusammen oder auseinander gegangen angetroffen werden würde. Deshalb gelingt es nie, sie früh um 9 oder 10 Uhr durch dieses Mittel gänzlich zu schließen, wohl aber Nachmittags um 4 oder 5 Uhr, und auch wohl schon früher, besonders wenn sie vorher große Hitze und Licht ausgestanden hatte.

Nur ein mäßiges Tageslicht aber macht die Blättchen der *Mimosa pudica* ganz voneinander gehen, z. B. wenn man sie an einem völlig sonnenhellen und zugleich warmen Tage in Schatten hält, und häufig gehen sie dann bis zu einem Winkel über 180 Grad aus einander. Stellt man sie dagegen unmittelbar in die Sonne, so gehen die so ausgebreiteten Blättchen wieder merklich zusammen, als wollten sie schlafen, und bilden nur noch Winkel von 135, von

120, ja wohl nur bis noch von 90 Grad mit einander. Allzustarkes Licht fängt also hier das Kämliche zu wirken an, wie völlige Lichtentziehung. — Hat man die Mimose gegen Mittag oder etwas später mehr oder weniger in völligen Schlaf gebracht, und setzt sie darauf sogleich dem unmittelbaren Sonnenlicht aus, so breitet sich die Pflanze nicht erst vollkommen aus, und geht dann erst wieder bis auf $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ zusammen, sondern sie geht sogleich nur bis $\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ der Entfaltung, und bleibt dabei stehen. — Dagegen breitet sie sich, aus der vollen Sonne kommend in den Schatten gebracht, bald wieder völlig aus, und schließt sich erst in völliger Dunkelheit von neuem und ganz.

Wie das Licht, so wirkt auch die Wärme. Bei Kellertemperatur und darunter schließt sich die Pflanze, ungeachtet vorhandenen Halblichts, oder wie es auf dem Zimmer im Schatten ist, mehr oder weniger. (Schon Du Fay sah bei den Blättern untergehaltenem Eise sie sich allemal schließen.) Bei einer Temperatur von 15 bis 18 Grad Reaumur legt sie sich völlig aus einander, bei einer von 20 bis 24 Grad und darüber aber geht sie wieder mehr oder weniger zusammen, ungeachtet sie sich noch in demselben Halblicht befindet. Kälte und Finsterniß zusammen bringen daher die höchste eine Schließung, Hitze und freies Sonnenlicht zusammen die höchste andere hervor.

Schläft des Abends die Pflanze ein, so fangen die jüngsten Blätter zuerst an, und die ältern folgen nach. Es ist leicht, eine ungestörte Mimose gegen Abend so anzutreffen, daß die jüngeren Blätter schon geschlossen und die älteren noch ganz offen, die zwischen ihnen befindlichen aber, und genau nach der Folge ihres Alters, erst mehr oder minder geschlossen sind.

Ich setzte die Pflanze den einzelnen Polen des prismatischen Farbenbildes aus. Im starken Blau und Violetten gingen die ausgebreiteten Blättchen eben so wieder um $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ zusammen, wie im unmittelbaren ungefärbten Son-

nenlichte selbst, im Gelb und Roth blieben sie dagegen aus einander, oder vorher schon, entweder aus völligem Mangel an Licht, oder aus zu starkem, mehr oder weniger zusammen gewesene, breiteten sich hier wieder aus. War dagegen die Sonne durch trüben Himmel sehr geschwächt, oder experimentirte ich sehr weit vom Prisma weg, wo also die Farben ihrer Ausbreitung wegen nur noch eine geringe Intensität hatten, so breiteten die Blättchen im Blau und Violett sich aus, und im Gelb und Roth gingen oder blieben sie mehr oder weniger zusammen. Da nun die ersten Wirkungen, welche ungefärbtes Sonnenlicht auf Körper hervorbringt, fast überall denjenigen gleichen, welche sein blauer violetter prismatischer Pol für sich allein hervorbringt: so wirkte offenbar im ersten Fall das Violett wie starkes Sonnenlicht selbst, und das Roth wie mäßiges, oder wie Licht im Schatten, im letzten dagegen ersteres wie mäßiges oder Schattenlicht, letzteres oder das Roth aber wie schon ein Anfang von Lichtmangel.

Auch Wendbarkeit gegen das Licht besitzt diese Mimose bekanntlich. War des Morgens der Stamm der Pflanze völlig senkrecht, so findet man ihn einige Stunden darauf beständig gegen die leichtere Seite des Zimmers, oder stand die Pflanze im Fenster, nach außen hin geneigt. Zugleich drehen sich die sämtlichen aus einander gegangenen Blätter allemal so, daß der Einfall des Maximums von Licht auf sie sich soviel wie möglich dem Perpendikel auf die Fläche, in der ihre Abtheilungen und Blättchen liegen, nähere. Hat sich die Pflanze auf diese Art gewandt, so braucht man den Topf nur um 180 Grad umzudrehen, um nach mehreren Stunden alles umgekehrt zu finden. Es können Blätter vorher so schief vom Licht gewandt worden seyn, daß sie jetzt bei der Umkehrung des Topfs fast mehr auf der hintern oder untern, als der vordern oder obern Fläche vom stärksten Licht getroffen werden, und dennoch

winden sie sich so lange zurück, bis dieses sie wieder fast völlig perpendicular von oben trifft. —

Ich komme jetzt auf einige allgemeinere Bemerkungen über Pflanzenerregbarkeit zurück, soweit mir das im Vorigen Erwähnte Anlaß dazu giebt und noch Zeit läßt. Zuerst demnach vom allgemeinen Character der Pflanzenerregbarkeit.

Schon in meinen Beiträgen u. s. w. B. II. St. 3. 4. S. 263 — 271., dann S. 338. u. m. a. D., kam ich von anderwärts darauf zurück, daß das Leben der Pflanzen ein völlig unwillkürliches sey, woraus auch für ihre Erregbarkeit folgte, daß sie die eines Unwillkürlichen, also der unwillkürlicher thierischer Körper und Organe zu vergleichen sey. Worin der Hauptunterschied der Erregbarkeitsäußerung unwillkürlicher und willkürlicher Organe liege, wurde dort ebenfalls angegeben; — jene pulsiren, diese nicht; — in jenen kommen beide Erregbarkeiten, die erste oder bedingte, und die zweite oder unbedingte, in und mit einander verflochten, in diesen, dem Grade ihrer Willkürlichkeit proportional, mehr oder weniger von einander geschieden, also neben einander vor, und eben hierin liegt zuletzt der Grund ihres angegebenen so verschiedenen Verhaltens. Unter Pulsation aber wird jede periodisch wiederkehrende Veränderung eines Ganzen oder seiner Organe verstanden, und noch bloß täglich und jährlich sich erneuernde solche Veränderungen sind, streng genommen, eben so gut Pulsationen zu nennen, als solche, die sich etwa schon in der Zeit eines gewöhnlichen Pulsenschlags, und darunter, wiederholen. Wird ein zur Zeit seines Lebens so pulsirendes Organ durch äußere Reize gereizt, so ist es nicht bloß Eine Pulsation, Contraction u. s. w., welche davon erfolgt, sondern mehrere, oft viele folgen sich einander, und das Ganze nimmt sich, so lange das Organ noch von sich selbst pulsirt, nach der ersten Contraction, als bloße Beschleunigung derselben aus. Auch giebt es Reize, — die

entgegengesetzten von jenen, — welche die Pulsationen des pulsirenden Organs lähmen, und dann nimmt sich das Ganze als bloße Retardation derselben aus. Auch ein gar nicht mehr sichtlich pulsirendes Organ kann durch Reize in eine neue Reihe von Pulsationen versetzt werden; ist aber endlich das Organ schon sehr matt, seine Erregbarkeit also nur noch schwach, so bringt dann zuletzt auch der stärkste Reiz nur noch bloß Eine Pulsation oder Contraction hervor, wie z. B. im Galvanismus an matten Froschherzen so häufig, immer aber behalten solche einzelne Pulsationen noch viel Eigenes zurück, was sie gleich auf den ersten Anblick von den immer bloß einmaligen Contraktionen, die durch bloß einmal angebrachte Reize in willkürlichen Organen hervorgerufen werden, sehr unterscheidet. Vorzüglich ist hierher der Umstand zu rechnen, daß bei solchen Pulsationen unwillkürlicher Organe, z. B. von Herzen, und selbst, wo noch, und rasch, sehr viele der ersten folgen, das mit einer gewissen Geschwindigkeit contrahierte Organ sehr viel langsamer und allmählicher wieder aus dieser Contraction heraustritt, als es sie beginnt; und je matter das Organ, desto länger werden sowohl beide Zeiten, als auch desto größer ihr Unterschied und das Uebergewicht der letztern. Contraktionen willkürlicher Organe dagegen geschehen nicht nur, und noch, bei schon äußerst großer Mattigkeit derselben, sehr viel geschwinder, sondern diese treten auch beständig eben so schnell wieder aus ihr heraus. Dies wenigstens ist es, was mir aus sehr viel eigener Anschauung gegenwärtig blieb, und sich auch jeder andere leicht vergegenwärtigen kann, der etliche Froschherzen, und neben ihnen etliche Froschschenkel, von ihrer höchsten Erregbarkeit herab bis zum gänzlichen Verlöschen derselben für jeden Reiz, vergleichend untersuchen und beobachten will. (Phänomene aber, wie sie Froschschenkel nach sehr langen Schließungen der galvanischen Kette an ihnen nachmahls bei der Trennung zuweilen gewähren,

gehören nicht mehr hierher, da ihnen durch die Dauer der Kette entstandene Modificationen der Nerven zum Grunde liegen, die beim Verbleiben im natürlichen Zustande bei ihnen nicht vorkommen.)

Gegenwärtig gelingt es uns, den Beweis der Unwillkürlichkeit der Pflanzenerregbarkeit auf einem neuen, so viel ich weiß, noch unbetretenen Wege, und dabei auch noch unmittelbarer und empirischer, zu führen, als sonst schon wohl.

Was mir, bei meinen Versuchen mit den Staubsäden der *Berberis vulgaris* und den verschiedenen reizbaren Gelenken der *Mimosa pudica*, beinahe zuerst auffiel, war, daß sämtliche Bewegungen, die durch mechanische Reize bei ihnen hervorzubringen sind, keine anderen seyn, als die nemlichen, welche diese Theile auch bei ihrem Einschlafen, beim Niederlegen zum Pflanzenschlafe, eingehen, und vermöge deren man überhaupt von einem solchen bei ihnen spricht. Der ganze Unterschied, der Statt finden kann, fällt einzig auf den Grad der Größe dieser Bewegungen im einen oder andern Falle, und ist oben hinlänglich angegeben worden. Im Ganzen sind nämlich alle durch mechanische Reizungen hervorzubringenden Bewegungen größer, oder doch energischer, als die, welche die eine oder andere Pflanze zum bloßen Einschlafen vornimmt. Auch was ich über die vielen übrigen auf mechanische Reizung Bewegungen eingehenden Pflanzen nachgelesen habe, giebt, so weit ich vergleichen kann, durchgängig jenes erste Resultat. Das zweite, nämlich daß die Bewegungen auf Reize größer seyn, als die beim Einschlafen, mag bedingter seyn, sehr wahrscheinlich aber sind sie wenigstens doch überall energischer, geschwinder, wenn auch nicht allemal größer, als diese, weil man sonst kaum auf sie aufmerksam geworden wäre; — man sieht daß es mir hier noch sehr an Autopsie gebricht. Glücklicher Weise aber hat dies, hier gerade, wenig zu sagen, indem ich für

das Folgende vom Vorigen nichts brauche, als das überall Gewisse, daß die künstlichen Bewegungen auf Reizung dieselben sind, wie die natürlichen zum Schlafe, — und höchstens noch, daß sie häufig kräftiger und rascher sind, als diese.

Es folgt nämlich unmittelbar daraus, daß die Erregbarkeit, die Reizbarkeit, vermöge deren Pflanzen sich auf Reize (mechanische) bewegen, dieselbe ist, vermöge deren sie die bekannten Perioden des Schlafs und Wachens halten. Ferner, und da das Phänomen des Pflanzenschlafs unweit mehreren Pflanzen eigen ist, als denen, die zugleich auf mechanische Reize reagiren, nur dann sichtlich in minderm Grade, — und auch, um es dazu zu nehmen, die Bewegungen auf dergleichen Reize häufig stärker, rascher oder energischer sind, als die, mit denen die Pflanze sich zum Schlafe verfügt: — daß die Reizbarkeit, vermöge deren Pflanzen auf mechanische Reize reagiren, nichts als die höhere ist von der, vermöge der sie den Pflanzenschlaf halten.

Aber diese letztere hat völlig den Charakter einer unwillkürlichen Erregbarkeit. Der Pflanzenschlaf ist ein periodisches, ein „Pulsations“-Phänomen. Er behauptet sich noch unabhängig vom Wechsel der äußeren Einflüsse (s. schon Linné in s. auserlesenen Abhandlungen a. d. Naturg., Phys. u. Arzneiwiss. B. I. Leipz., 1776. 8. S. 248. 249.), und ist etwas der Pflanze selbst zukommendes (s. oben). Somit ist auch diejenige Erregbarkeit, vermöge welcher Pflanzen auf mechanische Reize Bewegungen eingehen, oder überhaupt Phänomene von meist dann erst so genannter Reizbarkeit geben, da sie nichts, als die bloß höhere von jener, eine höhere jene selbst, ist, eine eben so unwillkürliche, und die Organe, welche sie zeigen, sind es ebenfalls.

Von hier an kommt viel Licht auf das, was von hierher gehörigen Phänomenen wirklich beobachtet wird. Ha-

gehören nicht mehr hierher, da ihnen durch die Dauer der Kette entstandene Modificationen der Nerven zum Grunde liegen, die beim Verbleiben im natürlichen Zustande bei ihnen nicht vorkommen.)

Gegenwärtig gelingt es uns, den Beweis der Unwillkürlichkeit der Pflanzenerregbarkeit auf einem neuen, so viel ich weiß, noch unbetretenen Wege, und dabei auch noch unmittelbarer und empirischer, zu führen, als sonst schon wohl.

Was mir, bei meinen Versuchen mit den Staubsäden der *Berberis vulgaris* und den verschiedenen reizbaren Gelenken der *Mimosa pudica*, beinahe zuerst auffiel, war, daß sämtliche Bewegungen, die durch mechanische Reize bei ihnen hervorzubringen sind, keine andern seyn, als die nemlichen, welche diese Theile auch bei ihrem Einschlafen, beim Niederlegen zum Pflanzenschlafe, eingehen, und vermöge deren man überhaupt von einem solchen bei ihnen spricht. Der ganze Unterschied, der Statt finden kann, fällt einzig auf den Grad der Größe dieser Bewegungen im einen oder andern Falle, und ist oben hinlänglich angegeben worden. Im Ganzen sind nämlich alle durch mechanische Reizungen hervorzubringenden Bewegungen größer, oder doch energischer, als die, welche die eine oder andere Pflanze zum bloßen Einschlafen vornimmt. Auch was ich über die vielen übrigen auf mechanische Reizung Bewegungen eingehenden Pflanzen nachgelesen habe, giebt, so weit ich vergleichen kann, durchgängig jenes erste Resultat. Das zweite, nämlich daß die Bewegungen auf Reize größer seyn, als die beim Einschlafen, mag bedingter seyn, sehr wahrscheinlich aber sind sie wenigstens doch überall energischer, geschwinder, wenn auch nicht allemal größer, als diese, weil man sonst kaum auf sie aufmerksam geworden wäre; — man sieht daß es mir hier noch sehr an Autopsie gebricht. Glücklicher Weise aber hat dies, hier gerade, wenig zu sagen, indem ich für

das Folgende vom Vorigen nichts brauche, als das überall Gewisse, daß die künstlichen Bewegungen auf Reizung dieselben sind, wie die natürlichen zum Schlafe, — und höchstens noch, daß sie häufig kräftiger und rascher sind, als diese.

Es folgt nämlich unmittelbar daraus, daß die Erregbarkeit, die Reizbarkeit, vermöge deren Pflanzen sich auf Reize (mechanische) bewegen, dieselbe ist, vermöge deren sie die bekannten Perioden des Schlafs und Wachens halten. Ferner, und da das Phänomen des Pflanzenschlafs unweit mehreren Pflanzen eigen ist, als denen, die zugleich auf mechanische Reize reagieren, nur dann sichtlich in minderm Grade, — und auch, um es dazu zu nehmen, die Bewegungen auf dergleichen Reize häufig stärker, rascher oder energischer sind, als die, mit denen die Pflanze sich zum Schlafe verfügt: — daß die Reizbarkeit, vermöge deren Pflanzen auf mechanische Reize reagieren, nichts als die höhere ist von der, vermöge der sie den Pflanzenschlaf halten.

Aber diese letztere hat völlig den Charakter einer unwillkürlichen Erregbarkeit. Der Pflanzenschlaf ist ein periodisches, ein „Pulsations“-Phänomen. Er behauptet sich noch unabhängig vom Wechsel der äußeren Einflüsse (s. schon Linné in s. auserlesenen Abhandlungen a. d. Naturg., *Phys. u. Arzneiwiss.* B. I. Leipz., 1776. 8. S. 248. 249.), und ist etwas der Pflanze selbst zukommendes (s. oben). Somit ist auch diejenige Erregbarkeit, vermöge welcher Pflanzen auf mechanische Reize Bewegungen eingehen, oder überhaupt Phänomene von meist dann erst so genannter Reizbarkeit geben, da sie nichts, als die bloß höhere von jener, eine höhere jene selbst, ist, eine eben so unwillkürliche, und die Organe, welche sie zeigen, sind es ebenfalls.

Von hier an kommt viel Licht auf das, was von hierher gehörigen Phänomenen wirklich beobachtet wird. Ha-

den nicht sämtliche durch mechanische Reize an Pflanzen hervorgebrachte Bewegungen das nemliche, was wir oben von denen bei thierischen unwillkürlichen Organen vorkommenden anführten, gleichfalls an sich? — Und wacht nicht das schlafende Gewächs eben so viel allmählig auf, als es einschief, wie selbst wir? — Freilich aber ist die Erregbarkeit eines Pflanzenorgans, ihrer Aeußerungsfähigkeit nach, kaum mehr als jener zu vergleichen, die ein schon ganz mattes Herz z. B. noch hat, was auf Eine Reizung auch nur Eine Contraction noch giebt.

Aber die Unwillkürlichkeit der Pflanzenerregbarkeit documentirt sich noch viel vollständiger, als bloß durch den so vielen Pflanzen zukommenden Pflanzenschlaf, oder ihre tägliche Periode. Worauf man die verschiedenen, viel weniger Zeit zu ihrer Vollendung brauchenden, Bewegungen des *Hedysarum gyrans* anzusehen habe, habe ich bereits in m. Beiträgen u. s. w., B. II. St. 3. 4. S. 268 — 270., gezeigt. Neuerlich ist noch das *Hypnum adiantoides* dazugekommen; (s. Palamede de Suffren in *Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences, littérature et beaux-arts de Turin, pour les années XII et XIII. Sciences phys. et mathém. Turin, an XIII. 1805. 4. Mémoires présentés à l'Académie, p. 95 — 122.*) Hier finden sich mehr und viele Male im Tage enthaltene Perioden, und sogar in ihnen, als größeren, wieder um irgend wie viele Male enthaltene kürzere oder Unterperioden vor, ganz analog dem, was man beim thierischen Organismus, von in der täglichen Periode mehrmals enthaltenem Blutumlauf, von wieder in der Periode von diesem mehrmals enthaltenem Pulsschlag, u. s. w. (s. m. Beiträge a. a. D. S. 349., 362 — 363.), antrifft. Nur unwillkürliche Systeme sind eines solchen Periodicitätssystems fähig, willkürliche können bloß passiver Weise daran participiren. Merkwürdig wird es noch, daß keine dieser, ihr Pulsationsvermögen so vereinzelt, so individualis-

sirt, ausübenden Pflanzen, dabei merklicher mechanischer Reizung fähig ist; aber es mag nicht allemal nöthig seyn, daß schon durch den natürlichen Lauf der Pflanze selbst so sehr beschäftigte Organe noch für äußere Reize bedeutende Reagibilität übrig behielten. Und wer hat denn auch im Grunde noch genau untersucht, durch welche Mittel die periodischen Bewegungen des *Hedysarum gyrans* z. B. in der That beschleunigt oder verlangsamt werden; selbst Giulio scheint hierauf nicht sonderliche Aufmerksamkeit verwendet zu haben; und doch ließe sich, besonders bei Pflanzen, hier eine andere Wirkung äußerer Reize nicht leicht denken. Werden doch, und bei der nemlichen Pflanze, die schnellern Pulsationen oder Oscillationen, die aller Blätter derselben, durch einen wirklich solchen, das Licht, erst hervorgerufen, oder doch erst zur Sichtbarkeit vergrößert. Was übrigens nur so wenige Pflanzen äußerlich verrathen, ist sicher, seinem Grunde nach, in allen gegenwärtig, denn specifische Wunder werden in der Natur nicht angetroffen, nur in allgemeinen mag sie ihre Größe zeigen. Schon der Pflanzenschlaf ist verbreitet genug, um den größten Theil der Gewächse mehr oder minder zu umfassen; was ihn nicht zeigt, kann es vielleicht bloß seiner Structur wegen nicht, während es, innerlich, dennoch schläft; und wie diejenigen Pflanzen, die am Tage schlafen, bei Nacht aber wachen, sich bei völliger Finsterniß verhalten werden, soll wohl auch noch erst unterschieden werden, denn leicht möglich wäre es, daß bei ihnen der Lichtgrad, bei dem sie völlig wachen, merklich tiefer läge, als bei den Mimosen z. B., und daß gerade das geringe Licht der Nacht für sie dasjenige wäre, bei dem sie völlig aus einander . . . gehen, während das Licht des Tages, selbst Schattenlicht, so wie absolute Abwesenheit desselben, sie auf gleiche Weise zusammen . . . gehen und schlafen machen möchte, wie eben jene Mimosen; — was zugleich auch alle die Phänomene, die zur Idee einer

ben nicht sämtliche durch mechanische Reize an Pflanzen hervorgebrachte Bewegungen das nemliche, was wir oben von denen bei thierischen unwillkürlichen Organen vorkommenden anführten, gleichfalls an sich? — Und wacht nicht das schlafende Gewächs eben so viel allmählicher auf, als es einschlief, wie selbst wir? — Freilich aber ist die Erregbarkeit eines Pflanzenorgans, ihrer Aeußerungsfähigkeit nach, kaum mehr als jener zu vergleichen, die ein schon ganz mattes Herz z. B. noch hat, was auf Eine Reizung auch nur Eine Contraction noch giebt.

Aber die Unwillkürlichkeit der Pflanzenerregbarkeit documentirt sich noch viel vollständiger, als bloß durch den so vielen Pflanzen zukommenden Pflanzenschlaf, oder ihre tägliche Periode. Worauf man die verschiedenen, viel weniger Zeit zu ihrer Vollendung brauchenden, Bewegungen des *Hedysarum gyrans* anzusehen habe, habe ich bereits in m. Beiträgen u. s. w., B. II. St. 3. 4. S. 268—270., gezeigt. Neuerlich ist noch das *Hypnum adiantoides* dazugekommen; (s. Palamede de Suffren in Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences, littérature et beaux-arts de Turin, pour les années XII et XIII. Sciences phys. et mathém. Turin, an XIII. 1805. 4. Mémoires présentés à l'Académie, p. 95—122.) Hier finden sich mehr und viele Male im Tage enthaltene Perioden, und sogar in ihnen, als größeren, wieder um irgend wie viele Male enthaltene kürzere oder Unterperioden vor, ganz analog dem, was man beim thierischen Organismus, von in der täglichen Periode mehremals enthaltenem Blutumlauf, von wieder in der Periode von diesem mehremals enthaltenem Pulsschlag, u. s. w. (s. m. Beiträge a. a. D. S. 349., 362—363.), antrifft. Nur unwillkürliche Systeme sind eines solchen Periodicitätssystems fähig, willkürliche können bloß passiver Weise daran participiren. Merkwürdig wird es noch, daß keine dieser, ihr Pulsationsvermögen so vereinzelt, so individuali-

sirt, ausübenden Pflanzen, dabei merklicher mechanischer Reizung fähig ist; aber es mag nicht allemal nöthig seyn, daß schon durch den natürlichen Lauf der Pflanze selbst so sehr beschäftigte Organe noch für äußere Reize bedeutende Reagibilität übrig behielten. Und wer hat denn auch im Grunde noch genau untersucht, durch welche Mittel die periodischen Bewegungen des *Hedysarum gyrans* z. B. in der That beschleunigt oder verlangsamt werden; selbst Giulio scheint hierauf nicht sonderliche Aufmerksamkeit verwendet zu haben; und doch ließe sich, besonders bei Pflanzen, hier eine andere Wirkung äußerer Reize nicht leicht denken. Werden doch, und bei der nemlichen Pflanze, die schnellern Pulsationen oder Oscillationen, die aller Blätter derselben, durch einen wirklich solchen, das Licht, erst hervorgerufen, oder doch erst zur Sichtbarkeit vergrößert. Was übrigens nur so wenige Pflanzen äußerlich verrathen, ist sicher, seinem Grunde nach, in allen gegenwärtig, denn spezifische Wunder werden in der Natur nicht angetroffen, nur in allgemeinen mag sie ihre Größe zeigen. Schon der Pflanzenschlaf ist verbreitet genug, um den größten Theil der Gewächse mehr oder minder zu umfassen; was ihn nicht zeigt, kann es vielleicht bloß seiner Structur wegen nicht, während es, innerlich, dennoch schläft; und wie diejenigen Pflanzen; die am Tage schlafen, bei Nacht aber wachen, sich bei völliger Finsterniß verhalten werden, soll wohl auch noch erst unterschieden werden, denn leicht möglich wäre es, daß bei ihnen der Lichtgrad, bei dem sie völlig wachen, merklich tiefer läge, als bei den Mimosen z. B., und daß gerade das geringe Licht der Nacht für sie dasjenige wäre, bei dem sie völlig aus einander . . . gehen, während das Licht des Tages, selbst Schattenlicht, so wie absolute Abwesenheit desselben, sie auf gleiche Weise zusammen . . . gehen und schlafen machen möchte, wie eben jene Mimosen; — was zugleich auch alle die Phänomene, die zur Idee einer

Pflanzenuhr Anlaß gaben, wenn auch nicht allein erklären, doch erklären helfen, würde.

Wir wissen jetzt, auf was wir Pflanzenerregbarkeit, sobald wir mit electricischen oder galvanischen Mitteln in sie eingreifen wollen, zu behandeln haben. Sie zeigt sich uns durchaus als unwillkürliche, und selbst, daß der nämliche Reiz, bloß stärker, die umgekehrte Wirkung, (vergl. das oben erzählte Verhalten von Licht und Wärme gegen Mimosen) hervorbringt von der, die er bei schwächerer übt, muß uns noch beweisen helfen, daß hier die in aller thierischen unwillkürlichen Erregbarkeit allemal zusammen vorhandene und ihr so nothwendige doppelte Erregbarkeit, die erste und zweite, die bedingte und die unbedingte, ebenfalls vorkomme, und nach dem nämlichen Gesetz in sie eingegriffen werde, wie dort; (vergl. m. Beiträge, B. II. St. 3. 4. S. 105. u. f.).

Und so würde das Erste, auf was ich bei künftigen galvanischen Versuchen mit Mimosen u. s. w. ausginge, seyn, an ihren reizbaren Gelenktheilen die nämliche Polarität wieder zu suchen, die das Maximum von muskulösem unwillkürlichem Organ im thierischen Körper, das Herz, in Reinhold's so äußerst interessanten Versuchen, (s. dessen Geschichte des Galvanismus. Nach Sue d. ä. frei bearbeitet. Abtheilung II. Leipzig 1803. 8. S. 63. 64.), zeigt; — Versuche, die von einer neuen Seite darauf aufmerksam machen, das Herz, und eigentlich wohl alle unwillkürlicheren Muskeln, für electricische Organe, Electromotoren, eben so gut zu halten, als an einem andern Orte bereits Hirn und Nerven für welche erklärt wurden, und darauf zu untersuchen. Schon Stähelin (in s. Diss. de pulsibus, 1749.) hielt den Herzschlag für durch Electricität bewirkt, und in der That sehen wir im Herzen sich Kräfte von einer Gewalt ausüben, die, da alle Muskelbewegung zuletzt nur electricischer Natur seyn kann, eine eben so große oder starke Electricität, und ihre Quelle,

statt daß sie bei den willkührlichen Organen auswärts (im Hirn und in den Nerven) liegt, in ihm selbst voraussetzen. Wohin gehören schon die so empfindlichen Schläge, die Villeneuve (s. Hamburgisches Magazin, B. XXVI. St. 6. Hamb. und Leipz. 1763. 8. S. 546. 547.) erhielt, als er seinen Finger in das Herz der Raja torpedo steckte? — und die, da er bloß vom Schläge in diesem Finger spricht, unmöglich durch bloße Zuleitung von ihrem gewöhnlichen electrischen Organ herübergekommen seyn konnten! — War dieses Herz irgend noch reizbar, so contrahirte es sich in dem Augenblicke, wo B. den Finger in selbiges steckte; hat man wohl schon versucht, ob nicht jedes kräftige Herz, an seinen beiden Polen mit nach einem zweiten hingehenden guten Zuleitern armirt, während seiner Zusammenziehung Electricität genug entwickle, um dieses andere, sofern es noch reizbar genug, mit zu contrahiren? — Doch ich würde von meinem Gegenstande abgekommen zu seyn scheinen, hätte ich nicht bereits in m. Beiträgen u. s. w., B. II. St. 3. 4. S. 267., eine Vergleichung der reizbaren Pflanzenorgane mit den erschütternden der electrischen Fische gewagt, die, das Vorige wohl erwogen, einst sich wohl noch buchstäblicher rechtfertigen könnte, als man es irgend geglaubt haben möchte.

Leid aber thut es mir, für diesmal wenigstens die Zeit nicht mehr zu haben, so manche Dinge noch zu erörtern, die das Vorige und Giulio an die Hand gegeben hätten. Ich rechne dahin: die eigne Präparationsart vegetabilischer Muskeln, um sie, ohne Verletzung ihrer Reizbarkeit, zu eben oder doch nahe so guten Leitern der Electricität und des Galvanismus zu machen, als die thierischen es sind, damit dann wenigstens gleiche äußere Umstände mehr vergleichbare Untersuchungen erlauben; die scheinbare so hohe mechanische Reizbarkeit dieser Pflanzenmuskeln, bei verhältnißmäßig so geringer elec-

trischer und chemischer; das Nähere dieser mechanischen Reizbarkeit bei Pflanzen, zu Folge dessen ihr Phänomen mehr den Rahmen eines Pflanzen-Reizels verdient, begleitet von einer genauern Bestimmung des Wesens des thierischen Reizels; die Geschichte des mechanischen Reizes bei thierischen Organen, so weit sie sich bis jetzt geben läßt, wobei zugleich die paradoxen Phänomene, welche ich in v. Humboldt's Verf. üb. d. ger. Nerven- u. Muskelfaser, B. II. S. 445. 446., und zum Theile schon Fontana in s. Beobachtungen u. Verf. üb. d. Nat. d. thier. Körper, aus d. Ital. v. Hebenstreit, Leipz. 1785. 8. S. 74. 75., beschrieb; zu unerwarteter Merkwürdigkeit gekommen wären; den scheinbaren Gegensatz zwischen mechanischem und Licht-Reiz, u. s. w. Alles dieses muß ich jetzt wenigstens bis dahin versparen, wo ich endlich Gelegenheit gehabt haben werde, diejenige allgemeine Revision der Pflanzenerregbarkeit nach dem Fuße der ältern die thierische betreffenden, vorzunehmen, von der ich zu Anfange dieses Aufsatzes sprach, — und, zu welcher durch gegenwärtige Blätter einige Mitarbeiter gewonnen zu haben, mich ihre Unvollkommenheit völlig vergessen lassen würde.

München, am 21sten August, 1808.

das Folgende vom Vorigen nichts brauche, als das überall Gewisse, daß die künstlichen Bewegungen auf Reizung dieselben sind, wie die natürlichen zum Schlafe, — und höchstens noch, daß sie häufig kräftiger und rascher sind, als diese.

Es folgt nämlich unmittelbar daraus, daß die Erregbarkeit, die Reizbarkeit, vermöge deren Pflanzen sich auf Reize (mechanische) bewegen, dieselbe ist, vermöge deren sie die bekannten Perioden des Schlafs und Wachens halten. Ferner, und da das Phänomen des Pflanzenschlafs unweit mehreren Pflanzen eigen ist, als denen, die zugleich auf mechanische Reize reagiren, nur dann sichtlich in minderm Grade, — und auch, um es dazu zu nehmen, die Bewegungen auf dergleichen Reize häufig stärker, rascher oder energischer sind, als die, mit denen die Pflanze sich zum Schlafe verfügt: — daß die Reizbarkeit, vermöge deren Pflanzen auf mechanische Reize reagiren, nichts als die höhere ist von der, vermöge der sie den Pflanzenschlaf halten.

Aber diese letztere hat völlig den Charakter einer unwillkürlichen Erregbarkeit. Der Pflanzenschlaf ist ein periodisches, ein „Pulsations“-Phänomen. Er behauptet sich noch unabhängig vom Wechsel der äußeren Einflüsse (s. schon Linne in s. auserlesenen Abhandlungen a. d. Naturg., Phys. u. Arzneiwiss. B. I. Leipz., 1776. 8. S. 248. 249.), und ist etwas der Pflanze selbst zukommendes (s. oben). Somit ist auch diejenige Erregbarkeit, vermöge welcher Pflanzen auf mechanische Reize Bewegungen eingehen, oder überhaupt Phänomene von meist dann erst so genannter Reizbarkeit geben, da sie nichts, als die bloß höhere von jener, eine höhere jene selbst, ist, eine eben so unwillkürliche, und die Organe, welche sie zeigen, sind es ebenfalls.

Von hier an kommt viel Licht auf das, was von hierher gehörigen Phänomenen wirklich beobachtet wird. Ha-

Sie bemerkte dabei: daß zwar schon durch eine Sammlung der in verschiedenen chemischen Schriften bereits vorhandenen Mittel für das allgemeine Gesundheitswohl ein großer Schritt gethan würde; jedoch sollten diese zugleich auf einfachere, wohlfeilere, in der Anwendung leichtere und sicherere Verfahrensarten gebracht und so beschrieben werden, daß sie dem gemeinen Mann und jedem Stadt- und Landbewohner unbedenklich in die Hände gegeben werden könnten. Zugleich wurde es den Verfassern überlassen, auch noch andere Mittel in Vorschlag zu bringen.

Durch die hierauf eingegangenen Concurrrenzschriften wurde dem ersten Theil des Wunsches der Gesellschaft zwar Genüge geleistet, jedoch die Hauptabsicht: Mittel anzugeben, die außerhalb der gerichtlichen Untersuchung wirksam seyn sollen, nämlich Verständlichkeit der Untersuchungswege und größere Leichtigkeit in der Entdeckung für den gemeinen Mann, und eben dadurch theils Abschreckungsmittel gegen Verfälschungen, theils auch vielfältigere Anzeigen an die Behörden zu erzielen, oder andere dienliche Mittel zu diesem Zwecke anzugeben, wurde von den Verfassern nicht hinlänglich erkannt und blieb unerfüllt.

Die Preisfrage wurde daher nochmahls aufgegeben.

Damit der Vfr. dieses Aufsatzes zeige, ob er den rechten Gesichtspunkt gefaßt habe, zugleich aber seine Beurtheiler in Stand setze, denjenigen zu fassen, aus welchem er denselben schrieb, will er die Frage näher zergliedern. (Einige Unbestimmtheit bleibt freilich noch dadurch übrig, daß nicht näher bemerkt worden, was eigentlich unter Lebensmitteln verstanden worden. Er nimmt dies Wort im weitesten Sinne und versteht darunter Alles, was genossen wird, es mag nun bloß als Nahrungsmittel zur Erhaltung des Lebens oder als Würze und zu feineren Genüssen dienen.)

Die Gesellschaft der W. fragt im Allgemeinen:

1. Durch

1. Durch welche Mittel und Wege können die mannigfaltigen Verfälschungen sämmtlicher Lebensmittel außerhalb der gesetzlichen Untersuchung aufgehoben oder doch vermindert werden? Sie nimmt also damit an, daß es dergleichen Mittel gebe.

2. Scheint es, daß sie diese Mittel darin finde, daß man die bisherigen Entdeckungs- und Untersuchungsmittel von Verfälschungen leichter, sicherer, einfacher und wohlfeiler mache, damit sie schon dem gemeinen Mann verständlich seyen und von ihm angewandt werden können, und dadurch öftere Anzeigen an die Behörden bewirkt werden.

3. Ueberläßt sie es aber auch, andere Mittel zu jenem Zweck in Vorschlag zu bringen.

Der Vfr. meint, daß der letzte Zweck der Gesellschaft sey, einen Weg auszufinden, auf welchem es verhindert werden könne, daß das Gesundheitswohl der Staatsbürger von der angegebenen Seite gefährdet werde. Er wird demnach zu zeigen suchen, a) daß es zunächst gar nicht Zweck seyn dürfe, jene Absicht außer dem Wege der staatspolizeilichen Aufsicht und gerichtlichen Untersuchung zu erreichen; b) daß dieser Zweck am wenigsten auf dem in 2. angegebenen Wege erreicht werden könne; und c) dagegen Mittel angeben, wodurch jene Absicht überhaupt, ohne andere Rücksicht, ihm erreichbar zu seyn scheint, und wovon dann die Abschreckung von Versuchen zur Verfälschung und somit auch das seltene Vorkommen von gerichtlichen Untersuchungen eine natürliche Folge seyn würde.

Ad. a. wird er sich kurz fassen können, indem er nur anerkannte Grundsätze ins Gedächtniß rufen darf. Es ist Pflicht der Staatsverwaltung, als solcher, für das Wohl der Bürger zu wachen; zu verhindern, zu entfernen, was dasselbe gefährden könnte. Der Bürger muß dafür sicher seyn, sich sicher fühlen; jede Verletzung dieser Sicherheit, welche die Staatsverwaltung durch bessere

Maafregeln verhüten konnte, darf er mit Recht für eine Verletzung seiner Bürgerrechte von Seiten der letztern ansehen, für deren Genuß er gegenseitig Pflichten gegen den Staat zu erfüllen hat. Der Staat darf von ihm nicht Mehreres erwarten, als die Anzeige, wann jene Sicherheit wirklich gekränkt wurde, damit er diese Kränkung bestrafen, und Maafregeln gegen die Wiederholung derselben treffen könne (und geschähe diese Anzeige mit der Erinnerung, künftig aufmerkamer zu seyn, dürfte sie ihm nicht verdacht werden). Es ist hingegen von ihnen zu viel verlangt, daß sie selbst eine ängstliche Wachsamkeit ausüben, stets mit den Mitteln versehen seyn sollen, es zu können, und stets bereit, sie anzuwenden. Je mehr in einem Staate der Bürger solche Wachsamkeit, sey es in dieser oder in anderer Hinsicht, nöthig hat, desto mehr Gebrechen hat entweder die gesetzgebende, oder die ausübende, oder die richterliche Gewalt, desto mehr entfernt er sich von der Idee eines solchen, und desto mehr sind die Bürger zu beklagen, die darin zu einem Ganzen verbunden sind. Die Staatsverwaltung muß daher, aus Pflicht, außer der Aufstellung guter Gesetze, eine ununterbrochene Aufsicht, eine unausgesetzt thätige Wachsamkeit für die Handhabung derselben zeigen; ihr liegt es ob, die besten Mittel zur Verhütung, zur Entdeckung jeder Beeinträchtigung der bürgerlichen Sicherheit von jeder Seite, und also auch von der hier in Rede stehenden, zu kennen und sie auf das geschickteste anzuwenden zu wissen, und sie muß stets bereit seyn, die wirkliche Beeinträchtigung auf dem gesetzlichen Wege zu ahnden.

Ad. b. Aber wenn nun, aus Noth oder aus, man darf sagen unzeitigem, guten Willen, das, was der Staatsverwaltung obläge, die Bürger übernehmen müßten oder wollten, so könnte der Erfolg davon nicht anders als höchst unvollkommen seyn. Es giebt Kenntnisse, die ihrer Natur nach sich nicht füglich popularisiren lassen, zu

deren Verstehen und Anwendung durchaus ein gewisser Grad von Bildung erfordert wird. Die Nahrungsmittel werden aus allen drei Reichen der Natur genommen; sie werden entweder in dem Zustande gebraucht, in welchem die Natur sie gab, oder durch Kunst verändert und verarbeitet. Zu Schaden kann man, in Hinsicht auf dieselben, kommen α . durch Verkürzung des Maaßes, oder der Quantität; β . durch absichtliche Vermengung oder Verwechslung (Verfälschung) des einen mit einem andern, die auch aus Unwissenheit (ohne böse Absicht) geschehen kann; γ . durch schlechte Beschaffenheit (Verdorbenheit) der übrigen ächten.

Gegen das erstere kann man sich noch am leichtesten in Sicherheit setzen. Schwieriger schon ist es, der Verwechslung und der oft nicht sogleich in die Augen fallenden Verdorbenheit zu entgehen: es werden dazu schon viele Kenntnisse, und genaue Bekanntschaft mit den ächten und den unverdorbenen Substanzen erfordert. Man denke z. B. an die Verwechslung so mancher eßbaren Gewächse, oder Theile von solchen, mit giftigen. Aber am schwierigsten ist es fast immer, sich bei Verfälschungen, und mancher, aus Unwissenheit oder Nachlässigkeit entstandenen, versteckten verdorbenen Zuständen vor Nachtheil zu hüten; noch schwieriger oft, sichere Mittel anzugeben, wodurch man erkennen könne, ob eine Verfälschung Statt gefunden und womit sie geschehen ist. Manche Arten von Verdorbenheit oder Verfälschung sind so fein, daß man sie kaum muthmaßet, da sie den Sinnen nicht merklich auffallen, weil von der schädlichen Potenz nur eine geringe Menge erforderlich ist: man muß daher, um sie zu finden, sie ausdrücklich suchen, was nicht selten ein zusammengesetztes Verfahren durchaus nöthig macht, indem die Verfälschungsmittel erst in einen Zustand versetzt werden müssen, in welchem man Reagentien (organische oder anorganische) darauf wirken lassen, und aus den beobachteten Erschei-

nungen Schlüsse ziehen kann. Und gerade dergleichen Abnormitäten sind oft die schädlichsten, wie manche Metallgifte, Kupfer, Blei. Für manche Verfälschungen, besonders solche, die durch Substanzen aus den organischen Reichen bewirkt werden, kennt die Chemie noch keine Reagentien, und man kann nur in Fällen höchstens, wo ein Verfälschungsmittel aus sonstigen Erfahrungen bekannt ist, durch vergleichende Versuche vielleicht ausmitteln, ob dieses bestimmte Verfälschungsmittel in diesem bestimmten Falle angewandt worden oder nicht. Man denke z. B. an die Verfälschung der Biere mit betäubenden Substanzen, wie dem Porst (*Ledum palustre*), und der höchst abscheulichen mit Bilsenkraut (*Hyosciamus niger*) oder gar Belladonna (*Atropa belladonna*), die, wie ein sehr unterrichteter dort lebender Naturforscher dem Vfr. versicherte, in einigen Gegenden Oesterreichs angewandt wird, und die sich physiologisch, nämlich an der Erweiterung der Pupille, erkennen läßt; doch ließen sich vielleicht noch andere Kennzeichen an dem aus einem solchen Biere destillirten Branntweine finden.

Bei einer Verderbenheit oder Verfälschung erwähnter Art kommen die Qualitäten der Körper in Betracht, werden dieselben in Thätigkeit gesetzt. Eben dieses gilt von den Prüfungs- und Entdeckungsmitteln: ihre Anwendung beruht auf bestimmten Eigenschaften, deren Reaction gegen die der Verfälschungsmittel, oder der die Unreinheit und Verderbenheit bewirkenden Stoffe, bestimmte Erscheinungen hervorbringt, aus welchen man auf die Natur der Körper schließt, die sie bewirkten. Kurz, es bedarf hier chemischer Kenntnisse, wenn sie auch nicht ins kleinste Einzelne gehen. Gesezt nun auch, daß man die Zahl der Reagentien auf die kleinste verringerte, das Verfahren bei ihrer Anwendung möglichst vereinfachte und dadurch die letztere erleichterte, und Alles auf das faßlichste beschrieb: glaubt man, dadurch Viel gewonnen zu haben? Werden

nicht bei dem gemeinen Manne, der sie rein empirisch, oder vielmehr nur mechanisch, anwendete, der, wenn auch übrigens für seinen Stand und Wirkungskreis noch so brav und unterrichtet, in der Regel doch nicht auf der Stufe von Bildung ist, um von dem Eingangs dieses Absatzes Gesagten einen Begriff zu haben, tausend Mißgriffe geschehen, da die Thätigkeit der Körper und demnach auch die Erscheinungen, in welchen sie sich offenbart, so oft durch kleine Umstände modificirt wird, worauf er nicht vorbereitet ist, wo ihn sein Noth- und Hülfsbüchlein verläßt, und wo er sich nun durchaus nicht zu helfen weiß? Und dann das Raffinement der Gewinnfüchtigen ist groß; es werden neue, noch verstecktere, Verfälschungsmittel erfunden, die eben so neue Entdeckungsmittel nöthig machen. Wie soll er sich hier helfen: er, dem sein Kodex nichts darüber sagt, und der sich selbst nicht berathen kann, da er von den Gründen seiner Prüfungsarten nicht wußte. Und hat ferner man auch bedacht, daß, was an Einfachheit gewonnen, an Sicherheit gewöhnlich verloren wird? Es ist nicht Jeder fähig, mit kleinen Mitteln große Zwecke zu erreichen; und um mit einem Zwickbohrer sägen und mit einem Sägeblatt bohren zu können, muß man ein Franklin seyn. Ein Chemiker z. B., der Erfahrung hat, wird im Stande seyn, vermittelst des hydrothionsauren Ammonium allein sehr viele Metalle, bloß an der verschiedenen Schattirung ihrer dadurch bewirkten Niederschläge, zu erkennen, ohne noch eines andern Reagens, z. B. des blausauren Kali u. s. w., zu bedürfen. Er wird mit Sicherheit entscheiden können, zeigten auch zwei Körper zu einem dritten dasselbe Verhalten, z. B. in Hinsicht auf Auflöslichkeit u. s. w., nur dem Grade nach verschieden, ohne eines vierten zu bedürfen, der sich zu einem derselben auf eine besondere Weise verhält. Aber werden dieses auch Personen können, die darüber gar keine Erfahrung haben, denen die Erscheinungen selbst auffallend und geheimnißvoll

sind, bloß nach einer gedruckten Anweisung? Im Fall aber auch die bisher angeführten Hindernisse nicht eintreten sollten, was doch unausbleiblich der Fall seyn wird: denkt man gar nicht an die Sorglosigkeit und Trägheit des gemeinen Mannes in dergleichen Dingen, und an so manche andere Eigenschaften desselben, die es verhindern würden, daß von der Ausführung des unter 2. angeführten Planes der Ges. d. Wiss. ein bedeutender und allgemeinerer Erfolg erreicht werden könnte? und soll er dann deshalb Preis gegeben seyn, und nur die wenigen, nicht unter dem gemeinen Manne, sondern von den Gebildeteren, die von dem ihnen angebotenen Mittel, so gut sie könnten, Gebrauch machten, der Sicherstellung ihres Wohlseyns von dieser Seite sich zu erfreuen haben? Kann man es wohl mit Billigkeit, geschweige mit Recht, verlangen oder erwarten, daß der Hausvater sich einen, auch noch so sehr reduzirten, Untersuchungsapparat halte, und, wenn ihm irgend etwas Bedenkliches vorkommt (was doch, wie oben erwähnt worden, in manchen, gleichwohl sehr nachtheiligen, Fällen nicht einmahl Statt findet, sondern einer Untersuchung aufs Ungewisse bedarf), denselben in Anwendung setze?

Der Verf. glaubt, das Angeführte werde hinreichend seyn, um die Ueberzeugung zu bewirken, daß auf diesem Wege die gute Absicht schwerlich erreicht werden könne. Es liegt ihm nun noch ob:

Ad c. diejenigen Mittel anzugeben, welche seiner Meinung nach geeignet seyn dürften, den oben angenommenen Zweck der Ges. der Wiss. zu erreichen, und, als eine natürliche Folge davon, selbst dem in der Frage aufgestellten Gesichtspunkt zu genügen.

Er sagte oben: der Staatsverwaltung liege es ob, über dem Gesundheitswohl der Bürger zu wachen und die angemessensten Maaßregeln zu ergreifen, alles, was dasselbe gefährden könnte, zu entfernen. Daß diese Ob-

liegenheit nicht überall erfüllt werde, daß wenigstens die wirklich getroffenen Anstalten nicht die zweckmäßigsten seyn können, davon giebt wohl die Aufgabe der Preisfrage selbst den bindigsten Beweis.

Jene Anstalten sind die Medicinal- und Sanitäts-Collegien, mit den davon abhängigen Kreis- und Stadtphysicis (oder gleichgeltende, mögen sie auch andere Namen haben). Betrachtet man die Einrichtung der erstern und die Beschaffenheit der letztern unbefangen in Hinsicht auf den Zweck, so kann man sie schwerlich demselben entsprechen finden. Erstere bestehen (außer dem Präsidenten und Vicepräsidenten u., die meist nur der Form wegen da sind) größten Theils oder ganz aus ausübenden Aerzten, die oft, außer einer nicht selten sehr großen Praxis, noch andere Aemter haben, Professoren u. s. w. sind: sie haben die Leitung des ganzen Medicinalwesens im Allgemeinen auf sich. Letztere, die Physici, denen die Verrichtungen dieses Theils der Staatsverwaltung im Besondern obliegt, sind stets ausübende Aerzte, die ebenfalls eine mehr oder weniger große Praxis haben, öfters auch noch mit andern Aemtern bekleidet sind, und daneben nun die Aufsicht über alle die Gegenstände führen, die in den Kreis dieser Verwaltung gezogen und die sehr mannigfaltig sind, und äußerst umfassende und verschiedenartige Kenntnisse fordern. Die frühere wissenschaftliche und technische Bildung beider, der Mitglieder der Medicinalcollegien wie der Physici, war in der Regel (wenn nicht etwa für den Beruf eines künftigen Lehrers) bloß auf den practischen Arzt berechnet; und in der That, es mit Würde und Verdienst zu seyn, wird nicht wenig erfordert, welches zu erwerben in der gewöhnlich dazu bestimmten Zeit gewiß alle Kraft aufgeboren werden muß. Jene Functionen wurden ihnen in der Folge meist zufällig zu Theil, weil es einmahl eingeführet ist, daß dieselben Aerzten übertragen werden, und sie sich des damit verknüpften Gehalts, oder auch des damit verbundenen

Ansehens *ic.* wegen, darum bewarben. Der seltenere Fall ist es wohl, daß sie es aus Liebe und Neigung für ihre neuen Geschäfte thun, die sie vielmehr oft noch nicht einmal kennen, und die ihnen, wenn sie eine starke und ausgebreitete Praxis haben, oft sogar nicht wenig lästig sind; und der seltenste gewiß, daß sie sich früher auf eine solche Function vorbereitet und für dieselbe ausgebildet hätten. Und was verlangt man denn auch von einem Physicus, um sich zu seinem Amte als tüchtig zu bewähren? In einem mir bekannten Staate muß er drei Ausarbeitungen einreichen, in welchen von verschiedenen medicinischen und chirurgischen Gegenständen die Rede ist, nur nicht davon, ob er Einsicht in den allgemeinen Organismus, oder die Verknüpfung aller Naturwirkungen, kurz in die allgemeine Physik habe; ob er sich die besondere Physik nach ihren verschiedenen Theilen zu eigen gemacht, (welches alles von ihm, einem Physicus *per excellentiam*, mit Recht zu fordern ist); ob er eine vollständige Kenntniß von der Anwendung und individuellen Gestaltung dieser Theile der Naturwissenschaft in der Pharmacie, den Künsten und Gewerben besitze; ob er in der Heilkunde der Hausthiere erfahren sey, da ihm die Veranstellungen gegen Viehseuchen *ic.* obliegen? u. s. w. Und kann er wohl alle diese Kenntnisse in dem durchaus erforderlichen Maaße besitzen; und ist ihm die Zeit gegeben, neben seiner Praxis alle diese Obliegenheiten redlich, nicht bloß durch guten Willen, sondern in vollkommener Ausführung zu erfüllen, und dabei mit den Fortschritten, die in seiner ärztlichen Kunst und in allen den angeführten Fächern gemacht werden, mitzugehen? Ich behaupte dreist, daß dies nur unter seltenen Umständen möglich sey.

Aus dem bisher Angeführten ist es einleuchtend, daß es, bei der dargelegten Einrichtung, um die Fürsorge des Staats, in Hinsicht auf die erwähnten Gegenstände, nicht überall so bestellt seyn könne, wie es wohl sollte; und in

der That, über die Apotheker war das Geschrei von manchen Seiten nie stärker, als in unsern Tagen; den Gegenstand der Verfälschung der Lebensmittel hat die Königl. Böhm. Ges. d. Wiss. ihrer Aufmerksamkeit werth finden zu müssen geglaubt; über die geschehene Anlage mancher Fabriken entstehen nachher nicht selten Processe zwischen dem Eigenthümer und den Nachbarn, u. s. w.

Aber Uebeln darf nicht durch Palliative begegnet werden, (und ein solches wäre das von der Königl. Ges. der Wiss. unter 2. bezeichnete Mittel): man muß ihre Quelle verstopfen. Diese ist, für unsern Fall, in der unzweckmäßigen Einrichtung derjenigen Staats-Anstalten gefunden, welche die Sorge für diesen Gegenstand über sich haben: geben wir daher an, wie, unserer Meinung nach, diese Einrichtung beschaffen seyn müßte, damit die bisherigen Unvollkommenheiten gehoben würden.

Aus dem bisher Gesagten scheint hervorzugehen, daß die jetzige Einrichtung aus jener Zeit herkommt, in der man die Medicin als eine besondere Wissenschaft ansah, von der die übrigen, zum Theil oben genannten entweder ausgingen und ihr subordinirt waren, oder etwa als sogenannte Hülfswissenschaften betrachtet wurden. Der noch übrig gebliebene Name *Physicus* indessen weist ohne Zweifel darauf hin, daß die Idee Anfangs richtig aufgefaßt war, aber entweder gleich bei der Einführung ins Leben, oder wahrscheinlich später erst, entstellt wurde. Dies rührte wahrscheinlich bloß daher, daß damahliger Zeit fast nur (was jetzt leider nicht so häufig der Fall ist) die *Arzte Physici* (Naturkundige) waren, oder ein *Physicus* (Naturkundiger) auch in der Regel ein Heilkundiger war. Es ist, damit es besser werde, durchaus erforderlich, zu dieser ersten Idee zurückzukehren. Es sey also eine Behörde im Staate, der Alles obliegt, was die Anwendung der *Physik* (der Naturwissenschaft) auf die Staatsverwaltung betrifft. Dieser Anwendungen mögten nun wohl mehrere

seyn; indessen dürften sie sich, nach der Meinung des Verfassers, unter 3 Hauptabtheilungen bringen lassen:

1. Die *medicinische*, für dasjenige, was die Bildung und Anstellung der Aerzte und die Aufsicht auf ihre Praxis betrifft, für die medicinischen Anstalten, die in besondern Fällen, z. B. Epidemien u. c., zu ergreifenden Maßregeln, die Anwendung medicinischer Kenntnisse in Polizei- und Criminalfällen, überhaupt für richterliche Entscheidung, u. c.

2. Die *pharmaceutische*, für die Bildung und Anstellung der Apotheker und die Aufsicht auf ihre Geschäftsausübung, so wie für die Anstalten, die der Staat für die gute und überall gleichmäßige Ausübung dieser Geschäfte nöthig finden dürfte.

3. Die *technische*, für die Aufsicht auf die Lebensmittel, auf Künste und Gewerbe, in sofern ihre Producte zum Genuß bestimmt sind, oder aus der Art ihrer Ausübung Nachtheile für die Gesundheit eines größern oder kleinern Theils der Bürger hervorgehen könnten.

Die Mitglieder dieser Abtheilungen müßten sich durch ein eigens darauf berechnetes Studium für jede derselben gebildet und sich alle darin erforderliche Kenntnisse und Fertigkeiten erworben haben. Aber diese drei Abtheilungen müßten zu einer Einheit verknüpft seyn, durch eine Corporation (ein Ober-Collegium), deren Mitglieder zwar eben sowohl in dem Detail bewandert wären, aber in noch höhern Grade das Ganze aufgefaßt hätten, damit sie so das Einzelne überschauen, jedes an seinen Platz stellen, ihm seine bestimmte Thätigkeit anweisen und nöthigen Falls zusammenwirken machen können. Diese wären die eigentlichen Physici. Die andern verhielten sich gerade umgekehrt: zwar eine Uebersicht vom Ganzen habend, und ihres Verhältnisses zu demselben sich bewußt, müßten sie übrigens ausgebildete Aerzte, Pharmaceuten, technische Chemiker seyn. Eben so nothwendig ist es, daß diese Behörde mit den übrigen im Staate,

wo es von Einfluß seyn könnte, in die nöthige Beziehung gesetzt würde, was vorzüglich in Hinsicht auf die Polizei der Fall seyn dürfte, daher, besonders in Haupt- und andern großen volkreichen Städten stets ein Mitglied jener Behörde in dem Polizeicollegium Sitz und Stimme hätte.

Wir haben hier es ferner nur mit den Beamten der 2ten Abtheilung zu thun. Diese müßten nun, außer dem Studium der Physik, Chemie und Naturgeschichte überhaupt, sich besonders auf die Kenntniß der äußern und innern Verhältnisse aller Substanzen gelegt haben, die unter irgend einer Form zum Genuß bestimmt sind; ferner derjenigen, mit welchen jene verwechselt oder verfälscht werden können, und sich die bisherigen Erfahrungen darüber bekannt gemacht haben. Sie müßten ferner eine theoretische und anschauliche Kenntniß der oben erwähnten Künste und Gewerbe und ihrer Erzeugnisse, oder der Ursachen, wodurch sie Schädlichkeiten hervorbringen können, besitzen. Endlich versteht sich von selbst, daß sie Manualdexterität und Uebung in chemischen Versuchen haben müssen, um Untersuchungen von Lebensmitteln, die verdorben oder verfälscht seyn mögten, oder von was für Art sonst in ihren Geschäftskreis fielen, vornehmen zu können.

Diesen Beamten läge es nun ob, über der guten Beschaffenheit aller Lebensmittel zu wachen. Dieses ist ihr fortwährendes Geschäft, zu dessen Ausübung sie mit den erforderlichen mechanischen und physisch-chemischen Hülfsmitteln versehen seyn müssen. Sie haben immerwährende Aufmerksamkeit auf die vom Lande hereingebrachten Lebensmittel zu richten; eben so müßten die auf irgend einem Wege eingeführten Waaren, die zum Genuß dienen, ihrer Untersuchung unterworfen seyn, und es dürfte von den Zoll- und Mauthhöfen nichts verabsolgt werden, bevor dieselbe nicht erfolgt ist. Er muß die Detailhändler unter fortgesetzter Aufsicht halten, und die Beschaffenheit ihrer Vorräthe von Zeit zu Zeit untersuchen, so w

jenige

aufmerksam seyn, was wirklich von ihnen im Kleinen geholt worden. Ferner liegt ihm ob, stets auf die Ausübung der verschiedenen Gewerbe, wie des Brauens, Brennens, Backens, Essigbrauens &c. sein Augenmerk zu richten, dar- auf Acht zu haben, daß bei Ausübung derselben keine Fehler vorgehen, die den Producten eine nachtheilige Beschaffenheit mittheilen könnten; z. B. der Branntwein nicht kupferhaltig werde aus Mangel an Reinlichkeit in den kupfernen Kühlröhren &c.; daß keine Verfälschungen mit den Producten vorgenommen werden, um gewisse Zwecke zu erreichen, z. B. des Biers mit betäubenden Substanzen, um es berauschender zu machen, und ähnliche Fälle. Nicht weniger muß er auf solche Gewerbe aufmerksam seyn, deren Producte zwar nicht für den Genuß bestimmt sind, aber bei schlechter Beschaffenheit doch sonst leicht Nachtheil bringen können, z. B. auf die Köpfer, in Hinsicht unhaltbarer bleischer Glasur, die Zinn- gießer, die Kupferschmiede in Hinsicht der Verzinnung, die Spielzeugfabriken in Hinsicht der Farben der Spielzeuge &c. Bei Fabriken, die durch schädliche Dünste u. s. w. nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit haben würden, wenn sie in der Nähe von Wohnungen angelegt wären, müßte er, im Fall sie schon vorhanden wären, darauf sehen, daß angemessene, auf die Kenntniß der bearbeiteten Substanzen und den Vorgang bei der Bearbeitung gegründete Mittel angewandt würden, den nachtheiligen Einfluß aufzuheben oder wenigstens möglichst zu vermindern. Für die Folge aber würde das in den Policeicollegien sitzende Mitglied der vorerwähnten Staatsbehörde gegen die Anlage solcher Fabriken unter nachtheiligen Umständen sprechen können.

Die im Lande vertheilten Beamten müßten es gleich an die obere Behörde berichten, wenn ihnen eine neue Verfälschung, oder sonst ein hierher gehöriger Vorfall, aufstieße, so wie die Mittel anführen, die sie zur Entdeckung &c. derselben vielleicht schon gefunden hätten. Die obere Behörde ließe dann, wenn es nöthig wäre, den Gegenstand

weiter untersuchen, und veranstaltete hierauf eine Mittheilung an die übrigen Unterbeamten. Ihr läge es auch ob, auf Alles Acht zu haben, was sonst zur Aufklärung der Gegenstände, die in ihren Kreis gehören, in Schriften ic. geschieht, solches in Ueberlegung und Prüfung zu nehmen, und darüber ein Journal zu führen, welches den Unterbeamten von Zeit zu Zeit zu ihrer Belehrung und Nachachtung mitgetheilt würde. Zu gleichem Behuf müßte sie sich mit den ähnlichen Behörden in andern Staaten in Correspondenz setzen, um durch gegenseitige Mittheilung der individuellen und lokalen Beobachtungen zu gewinnen.

Wie sich aus dem bisherigen ergibt, daß die Physi, die bisher den Namen führten, wegfallen würden, so folgt doch noch nicht, daß nach der dargelegten Einrichtung statt jener Einen Person nun drei angestellt werden müßten. Dies würde, fürs erste, mancherlei Modificationen nach der Größe des Orts unterworfen seyn. Da ferner jetzt die Geschäfte vertheilt sind, und jeder Beamte nun ganz dafür leben kann, so darf ihrer Aufsicht ein größerer Bezirk zugetheilt werden, als vorhin. Auf dem platten Lande, den Dörfern und den kleinen Landstädten, ist für die Verfälschung der Lebensmittel nicht so viel zu fürchten, wie in volkreichen Städten, wo die Consumtion größer ist: denn fürs erste gewinnt dort fast Jeder die nothwendigsten Bedürfnisse für seinen Hausbedarf selbst und ihr Preis ist dort meistentheils zu geringe, als daß der kleine und dabei seltene Gewinn zur Verfälschung reizen sollte. Nur in Hinsicht mancher Gewerbe, des Brauens, Branntweinbrennens ic. ist auch hier eine fortgesetzte (indessen nicht gerade ununterbrochen auszuübende) Aufsicht nöthig. Fürs zweite, so kommt dem platten Lande in Hinsicht der andern, nicht im Lande gewonnenen Waaren, bereits die Aufsicht in den größern und Handelsstädten zu Gute. Es könnten, aus diesem Gesichtspunkte, vielleicht auch verschiedene Grade unter den Beamten, in Hinsicht

aufmerksam seyn, was wirklich von ihnen im Kleinen geholt worden. Ferner liegt ihm ob, stets auf die Ausübung der verschiedenen Gewerbe, wie des Brauens, Brennens, Backens, Essigbrauens &c. sein Augenmerk zu richten, dar- auf Acht zu haben, daß bei Ausübung derselben keine Fehler vorgehen, die den Producten eine nachtheilige Beschaffenheit mittheilen könnten; z. B. der Branntwein nicht kupferhaltig werde aus Mangel an Reinlichkeit in den kupfernen Röhrlöhren &c.; daß keine Verfälschungen mit den Producten vorgenommen werden, um gewisse Zwecke zu erreichen, z. B. des Biers mit betäubenden Substanzen, um es berauscher zu machen, und ähnliche Fälle. Nicht weniger muß er auf solche Gewerbe aufmerksam seyn, deren Producte zwar nicht für den Genuß bestimmt sind, aber bei schlechter Beschaffenheit doch sonst leicht Nachtheil bringen können, z. B. auf die Töpfer, in Hinsicht unhaltbarer bleischer Glasur, die Zinn- gießer, die Kupferschmiede in Hinsicht der Verzinnung, die Spielzeugfabriken in Hinsicht der Farben der Spielzeuge &c. Bei Fabriken, die durch schädliche Dünste u. s. w. nach- theiligen Einfluß auf die Gesundheit haben würden, wenn sie in der Nähe von Wohnungen angelegt wären, müßte er, im Fall sie schon vorhanden wären, darauf sehen, daß angemessene, auf die Kenntniß der bearbeiteten Substanzen und den Vorgang bei der Bearbeitung gegründete Mittel angewandt würden, den nachtheiligen Einfluß aufzuheben oder wenigstens möglichst zu vermindern. Für die Folge aber würde das in den Policeicollegien sitzende Mitglied der vorerwähnten Staatsbehörde gegen die Anlage solcher Fabriken unter nachtheiligen Umständen sprechen können.

Die im Lande vertheilten Beamten müßten es gleich an die obere Behörde berichten, wenn ihnen eine neue Verfälschung, oder sonst ein hieher gehöriger Vorfall, aufstieße, so wie die Mittel anführen, die sie zur Entdeckung &c. derselben vielleicht schon gefunden hätten. Die obere Behörde ließe dann, wenn es nöthig wäre, den Gegenstand

weiter untersuchen, und veranstaltete hierauf eine Mittheilung an die übrigen Unterbeamten. Ihr läge es auch ob, auf Alles Acht zu haben, was sonst zur Aufklärung der Gegenstände, die in ihren Kreis gehören, in Schriften ic. geschieht, solches in Ueberlegung und Prüfung zu nehmen, und darüber ein Journal zu führen, welches den Unterbeamten von Zeit zu Zeit zu ihrer Belehrung und Nachachtung mitgetheilt würde. Zu gleichem Behuf müßte sie sich mit den ähnlichen Behörden in andern Staaten in Correspondenz setzen, um durch gegenseitige Mittheilung der individuellen und lokalen Beobachtungen zu gewinnen.

Wie sich aus dem bisherigen ergibt, daß die Physi, die bisher den Namen führten, wegfallen würden, so folgt doch noch nicht, daß nach der dargelegten Einrichtung statt jener Einen Person nun drei angestellt werden müßten. Dies würde, fürs erste, mancherlei Modificationen nach der Größe des Orts unterworfen seyn. Da ferner jetzt die Geschäfte vertheilt sind, und jeder Beamte nun ganz dafür leben kann, so darf ihrer Aufsicht ein größerer Bezirk zugetheilt werden, als vorhin. Auf dem platten Lande, den Dörfern und den kleinen Landstädten, ist für die Verfälschung der Lebensmittel nicht so viel zu fürchten, wie in volkreichen Städten, wo die Consumtion größer ist: denn fürs erste gewinnt dort fast Jeder die nothwendigsten Bedürfnisse für seinen Hausbedarf selbst und ihr Preis ist dort meistentheils zu geringe, als daß der kleine und dabei seltene Gewinn zur Verfälschung reizen sollte. Nur in Hinsicht mancher Gewerbe, des Brauens, Branntweimbrennens ic. ist auch hier eine fortgesetzte (indessen nicht gerade ununterbrochen auszuübende) Aufsicht nöthig. Fürs zweite, so kommt dem platten Lande in Hinsicht der andern, nicht im Lande gewonnenen Waaren, bereits die Aufsicht in den größern und Handelsstädten zu Gute. Es könnten, aus diesem Gesichtspunkte, vielleicht auch verschiedene Grade unter den Beamten, in Hinsicht auf Eg-

tenſität ihrer Kenntniſſe (denn was ſie zu wiſſen nöthig haben, müſſen ſie gründlich wiſſen) Statt finden; ſie könnten, bei guter Führung ihres Amtes und bei Erweiterung ihrer Kenntniſſe von niedern zu höhern Graden fortſchreiten. Es würde auch von der Seite gewonnen werden, daß hin und wieder die Anzahl der Polizeibeamten, denen zum Theil manche der obigen Geſchäfte bisher übertragen waren, nur daß ſie höchſt ſelten die dazu erforderlichen Kenntniſſe beſaßen, vermindert werden könnten.

Wäre nun eine Einrichtung von der erwähnten Art getroffen und ſolche wohl organiſirt, ſo würde bei der Thätigkeit und Wachſamkeit der Beamten, bei der unnachſichtlichen Beſtrafung der abſichtlich bewirkten oder aus wiederholter Nachläſſigkeit entſtandenen Verfäliſchtheit eines Lebensmittels zc. die unausbleibliche Folge die ſeyn, daß ſie überhaupt ſeltener einträte. Es würde auch nicht fehlen, daß die Bürger Fälle, die der Aufmerkſamkeit entgangen ſeyn könnten, der Behörde anzeigen. Daß es ſo oft, und an ſo vielen Orten, nicht geſchieht, rührt ſicher meiſtentheils daher, weil die Leute die leidige Erfahrung machten, daß es doch zu nichts helfe, ſondern ſo bleibe wie es war, und weil ſie obenein noch wohl Ungelegenheit davon hatten. Denn man muß in dieſer Hinſicht auch nicht zu viel verlangen: Anklage, geſchehe ſie auch noch ſo ſehr um des gemeinen Beſten Willen, erregt immer den Haß, oft wohl auch Verfolgung des Angeklagten; ſie erfordert auch das Erſcheinen des Anklägers vor Gericht zc. Es giebt nicht Viele, die Größe der Seele genug haben, ſich über das Eine wegzufetzen, oder die dem Andern, wegen des Zeitverluſtes und anderer Umſtände, gern ausgeſetzt ſeyn mögen. Man begnüge ſich alſo mit einer bloßen, durch das Corpus delicti beglaubigten, Anzeige, um nun ſelbſt ſeine Aufmerkſamkeit nach dieſer Seite zu richten und den Thäter über der That zu betreffen.

Der Verf. glaubt nun, die Frage der Königl. Ges. der Wissenschaften, aus dem gefaßten Gesichtspunkt, zur Beantwortung zu haben. Er hätte vielleicht noch eine Abhandlung über die bekannten Verfälschungen, und die Mittel, sie zu entdecken, in der von der Gesellschaft beabsichtigten Art, beifügen sollen. Dieses liegt aber zunächst nicht in der Frage; und dann hielt ihn der Umstand davon ab, daß er es, in dem Sinne der Gesellschaft, nicht auf eine mit sich selbst consequente Weise hätte thun können; wozu auch noch die Ungewißheit über den Begriff der Ges. von Lebensmitteln kam. Hätte er ihn hier in seinem oben angegebenen, Sinne genommen, so würde gewiß sehr Vieles, wenn nicht das Meiste, für den gemeinen Mann und Landbewohner gänzlich überflüssig gewesen seyn und ihn von dem Ankauf und der Benutzung eines solchen Buchs abgeschreckt haben; auf der andern Seite würde man die Gesellschaft einer Inconsequenz beschuldigen, wenn man glaubte, daß sie jenen Begriff zu enge gefaßt habe *). Er will nun aber noch dasjenige angeben, was seiner Meinung nach, in Uebereinstimmung mit den obigen Vorschlägen, von dieser Seite zu thun wäre.

*) Der Verf. war früher, vor Abfassung dieses Aufsatzes, Willens, den Wunsch der Gesellschaft zu erfüllen, und das von ihr geforderte Werk, über die Lebensmittel, auszuarbeiten. Er hatte sich deshalb, anonym unter Angabe einer Adresse, an sie, unter Adresse des Astronomen, Hrn. Prof. David, mit der Bitte gewandt, ihm die nähere Bestimmung oder ein bloß namentliches Verzeichniß der Lebensmittel mitzutheilen, so wie auch die etwa dort besonders im Gange seyenden Verfälschungsmittel, damit er, im Falle darunter einige, bloß lokale, noch nicht allgemein bekante, wären, die nöthigen Versuche darüber anstellen könnte. Die Ges. hat auf diese Bitte nicht geantwortet. Ob dies nicht zu erwarten gewesen wäre? Oder ob der Brief des Verfassers, (obwohl auf demselben Wege, wie der Aufsatz, übersandt) nicht angekommen? Darüber will und kann er nicht entscheiden.

Es müßte eine Schrift (oder zwei, von verschiedenem Umfange und in verschiedenem Tone geschrieben) ausgearbeitet und durch den Druck bekannt gemacht werden, worin die sämmtlichen Lebensmittel auf eine faßliche Art beschrieben würden, wie sie in ihrem guten vollkommenen Zustande beschaffen sind, so weit dies durch die Sinne, ohne künstliche Hülfsmittel, erkannt werden kann. Es müßten ferner die bekannt gewordenen Abweichungen von diesem Zustande genau angegeben seyn: ebenfalls, so weit sie durch die bloßen Sinne erkannt werden können. Wodurch diese Abweichungen bewirkt werden, darf man aber nicht anführen. Das ist diesen Leuten nicht zu wissen nöthig: Bekanntschaft mit Verbrechen mehrt die Verbrechen. Würden neue Verfälschungen entdeckt, so würde das Publikum durch die öffentlichen Blätter davor gewarnt, und es über die dadurch bewirkten Abweichungen von dem unverfälschten Zustande unterrichtet, um sie daran in vorkommenden Fällen erkennen zu können. Endlich müßte in dieser Schrift auch darauf aufmerksam gemacht seyn, was für Nachtheile bei Darstellung verschiedener durch Kunst bearbeiteten Lebensmittel unwillkürlich durch Nachlässigkeiten mancherlei Art; ferner bei Zubereitung der Speisen oder bei Aufbewahrung derselben durch fehlerhaftes Verfahren in Hinsicht der angewandten Gefäße ic. entstehen könnten. Dies ist es, was mir von dieser Seite nützlich und anwendbar scheint; und dadurch, daß man möglichst Viele über das Wahre aufklärt, und sie sich also vor dem Falschen zu hüten wissen, wird man gewiß auch vorzüglich dazu beitragen, die Verfälschung der Lebensmittel außer dem Wege der gerichtlichen Untersuchung aufzuheben, weil sie damit ebenfalls feltner gewagt werden wird.

Fürs zweite würde es verdienstlich seyn, ein wissenschaftlich bearbeitetes Werk über den Theil der angewandten Naturkunde herauszugeben, der sich mit den Gegenständen beschäftigt, die vorhin der 3ten Abtheilung der
dort

et erwähnten Staatsbehörde zur Obhut zugewiesen sind. Dieses müßte alles enthalten, was die äußere und innere Kenntniß der Lebensmittel im normalen und abnormen Zustande betrifft, ferner der Dinge, wodurch letzterer bewirkt wird, so weit die Erfahrungen darüber reichen; die Angab der Mittel, denselben zu erkennen und das Verfahren, denselben anzuwenden; weiter eine Uebersicht der verschiedenen Gewerbe, die in den angegebenen Rücksichten in Betracht kommen, mit besonderer Heraushebung der Seiz, von welchen aus Nachtheil eintreten könnte. Man hat bereits einige Schriften der Art, sie sind aber theils unvollständig, theils haben die Vfr. nicht überall zureichende practische Kenntnisse gehabt, theils nicht immer gerechte Beurtheilung angewandt, sondern oft Verfälschungen angeführt, etwa von der Art der folgenden: „Die junge Markgräfin W. in C. heirathete. Ein witzig seyn sollender Gourmand ließ eine Flasche, die mit einer Flüssigkeit gefüllt war, in eine Pastete, die zu der Hochzeitfeier bestimmt war, einschlagen. Man schickte die Pastete dem Bäcker, und in dem Augenblicke, da sie wieder aus dem Ofen gezogen wurde, zersprengte sie diesen und hätte sich selbst den Bäcker und den Bedienten beschädigt.“ Ergo ist eine Verfälschung der Pasteten, Bouteillen mit der Flüssigkeit hineinbacken zu lassen. Auch fehlen noch viele Untersuchungen, um Entdeckungsmittel mancher Verfälschungen aufzufinden, und zwar, wo es wohl nur der Anstellung solcher bedürfte, um sie wirklich zu finden, z. B. von Vermengung des Mehls von mehreren Getreidearten, die wohl öfter vorkommen dürfte, als die Verfälschung mit Knochenerde, deren in manchen Schriften geschildert wird, die jene gar nicht erwähnen.

25.

Beiträge zur Pflanzenchemie.

I.

Ueber den Nutzen des isländischen Moses, als
Nahrungsmittel;

von

P r o u s t.

Uebersetzt*) von Dr. Siegwart.

Kaum verließ uns eine Epoche in welcher der Hunger und das schreckliche Gefolge von Krankheiten, das er nach sich zieht, die Subsistenz der Armen in furchtbarer Nähe bedrohte: ist es da nicht Pflicht des theilnehmenden Menschen, eine neue Durchsicht des Pflanzenreichs anzustellen, um vielleicht noch ein Nahrungsmittel aufzufinden, das bisher der Aufmerksamkeit entging.

Diese Flechten, zum Beispiel, von denen unzählige Arten die Felsen von ganz Spanien bekleiden, die den Bewohnern Lapplands und Islands einen großen Theil ihrer Nahrung reichen: sollten sie nicht auch uns einen Nutzen gewähren können?

*) Aus dem Journal de Physique T. LXIII. p. 81—96.

Don Mariano La Gasca, dessen Eifer für die Erweiterung der Pflanzenkunde sich schon durch Entdeckungen bekannt gemacht hat, welche die ausländischen Botaniker zu schätzen wußten, beantwortete erst neuerlich diese Frage. Er entdeckte nämlich kürzlich in der Gegend des Klosters Harbas*) eben jene Flechte, von der die Isländer ein Nahrungsmittel bereiten, das nach der Versicherung der Reisenden eben so gut nährt, wie das Weizenbrodt.

Man kannte schon verschiedene Gegenden von Europa, wo sie wächst: alle botanische Werke erwähnen ihrer, und man ersieht daraus, daß mehrere Naturforscher sie zum Gegenstande ihrer Untersuchungen gemacht haben, aber auch, daß sie, ob ihnen gleich der Gebrauch, den die Isländer davon machen, nicht unbekannt war, doch fast bloß ihre Anwendung als Arzneimittel in Betracht zogen. Die Natur hat aber dieser Flechte eine viel wichtigere Eigenschaft verliehen, als die eines Brustkrauts, in welcher Hinsicht sogar ihre vermeinten Dienstleistungen sehr zweifelhaft sind, während sie als Nahrungsmittel unläugbare Vortheile gewährt. Kann man nun wohl ein Product mit Gleichgültigkeit ansehen, in welchem den Bewohnern der Gegenden, worin es wächst, sich eine neue Quelle einer gesunden und angenehmen Nahrung gleichsam unter ihren Füßen öffnet, das man nicht zu bauen braucht, dessen Zubereitung eben so leicht ist, als die der Erdäpfel, und das diesen in keiner Hinsicht nachsteht?

*) Es liegt auf einer großen Höhe in den Gebirgen, welche die Provinzen Leon und Asturien von einander trennen. Wie man jetzt erfährt, findet sie sich in vielen Gegenden des letztern im Ueberfluß vor.

Betrachten wir einen Augenblick die Heilkräfte des isländischen Mooses, und fragen wir uns aufrichtig, worauf jene Tugenden beruhen, die so viele Schriftsteller von ihm gepriesen haben, und überhaupt die aller derjenigen Pflanzen, die man mit dem Namen der Lungenkräuter geziert hat? Auf nichts, die Wahrheit zu sagen, als auf leeren Einbildungen; wenn man nicht etwa auch saftiges Fleisch, Brodt, Erdäpfel, Zucker, Früchte, Zuckerwerk, und alle Pflanzen, von denen wir uns täglich nähren, unter die Arzneimittel rechnen will, da sie schleimige, lindernde, die Brust stärkende u. dergl. Theile enthalten. Sind ferner die bruststärkenden Eigenschaften des Mooses je etwas anders gewesen, als ein Ueberbleibsel der eingebildeten sympathetischen Kräfte, womit seit Jahrhunderten die Medicin angesteckt wurde? Sind nicht die ausschweifenden Träumereien von den Signaturen Ursache, daß wir noch jetzt tagtäglich Blätterschwamm, Eichenmistel, Sictrose, und zwar *inclinante luna in ariete* gesammelt, gegen Kopfschmerzen, Lungenkräuter für die Brust, Hirschzunge für die Milz, Osterluzei für die Mutter, Augentrost für die Augen, Leberkraut wider die Krankheiten der Leber, Steinbrech gegen den Gries, und Scrophelnkraut gegen die Scropheln gebrauchen, Distelköpfe, die unsere Frauen wider die goldene Ader tragen, und so viele andere Dinge, deren Wunderkräfte Porta, Crollius u. a. der Nachwelt aufbehalten haben? Die Naturforscher des 15ten Jahrhunderts bildeten sich ein, daß die Vorsehung einige entfernte Ähnlichkeiten zwischen gewissen Theilen des menschlichen Körpers und den erwähnten Pflanzen in der Absicht hingeworfen habe, dem Menschen dadurch für jeden derselben ein spezifisches Heilmittel anzuzeigen, und da nun einige Flechten, Ochsenzunge, Löwenzahn gefleckt sind, wie franke Lungen, so glaubten sie natürlicherweise in den Flecken dieser Ge-

wächse die Zeichen einer wohlthätigen Analogie zu finden und bloß davon Gebrauch machen zu dürfen, um die Fortschritte der Krankheiten dieses Organs zu hemmen.

Ohne eben diesen alten Thorheiten Glauben zu schenken; waren viele neuere Aerzte in Betreff des Mooses wohl im geringsten klüger? sie überhäuften diese Pflanze mit tausend nicht weniger verdächtigen Tugenden, und eine Durchsicht der Arzneimittellehren, die davon handeln, lehrt uns in ihm nicht weniger, als eine wahre Universalarznei kennen, denn es ist eröffnend reinigend, austrocknend, bruststärkend; es wird, heißt es, mit Nutzen in der Schwindsucht, der Engbrüstigkeit, eingewurzelttem Husten, gallichtem Erbrechen, im Durchfall und in der Ruhr angewandt; die Tripper, Muttergeschwüre, Flechten, Hämorrhoiden, Mutterblutflüsse u. s. w., werden auch ihr Heilmittel darin finden: — wahrlich, wenn der vierte Theil dieser guten Eigenschaften dargethan wäre, sagte Amoreux von Montpellier, so wäre ein solches Specificum nichts geringeres, als ein Göttergeschenk. Willemet von Nancy sagte eben so aufrichtig: „was mich betrifft, so habe ich das isländische Moos gegen die Lungensucht vergeblich angewendet.“ Aber wenden wir uns zu den unserer Aufmerksamkeit würdigeren Eigenschaften desselben.

Als ich von La Gascas eine Portion des Mooses erhielt, dachte ich sogleich, es eher als Nahrungstoff, denn als Farbpflanze untersuchen zu müssen. Da bereits bekannt war, daß die Farbenshattirungen, die man der Wolle damit geben kann, keinen Werth haben. Die Resultate meiner Untersuchung fielen so glücklich aus, wie ich es nur wünschen konnte und ich glaubte, keinen Augenblick säumen zu dürfen, auf den Nutzen, den wir daraus ziehen können, aufmerksam zu machen. Um in Stand zu setzen, über diese Pflanze zu urtheilen, halte ich es nicht für unzweckmäßig, das, was uns Reisende

über den Gebrauch berichten, den man in Island und Lappland davon macht, kurz zusammenzustellen: Notzen, die ich aus den Apparatus medicaminum Murray's zog, welcher Alles, was man bis auf seine Zeit in Europa davon wußte, gesammelt hat.

Die Isländer machen in die Gegenden, wo das Moos wächst, Streifereien von einer bis zwei Wochen, und kommen dann mit Säcken beladen zurück, worin sie es bis zum Gebrauch aufbewahren: alsdann waschen und mahlen sie es. Troil.

Zwei Tonnen dieses Mehls nähren eben so sehr, als eine Tonne Weizenmehl. Nachdem sie es einen Tag über im Wasser geweicht, um ihm seine Bitterkeit zu benehmen, kochen sie es mit Molken, bis es sich zu Gallerte aufgelöst hat, und genießen es nun warm oder kalt, nachdem sie es mit Milch, oder einer frischen Portion Molken, angemacht haben. Clafer's Reise.

Die Lappländer brühen das Moos ein oder zwei Mahl mit Wasser, gießen die Brühe ab, waschen es sodann mit kaltem Wasser, kochen es hierauf, nach dem Ausdrücken, mit Milch, und würzen es mit Salz. Bergellus. Wir werden aber bald, durch die Analyse des Moses, sehen, daß die Lappländer durch diese Zubereitungsart einen Theil der nährenden Substanz verlieren.

Schwedische Botaniker, die im Sommer von 1788 in Lappland reiseten, als das nördliche Deutschland und das westliche Bothnien von einer grausamen Hungersnoth litten, nährten sich 40 Tage von diesem Moose, das sie die Nacht über in warmen Wasser einweichten und des Morgens mit Milch kochten.

In Kärnthén kennt man kein Futter, die Thiere schneller fett zu machen, als eben dieses Moos; man führt die abgemagerten Pferde und Rinder in die Gegenden, wo es im Ueberflusse wächst, und in weniger

als vier Wochen findet man sie nicht allein wieder in gutem Stande, sondern dick und fett. Scopoli.

Diese Beispiele, die ich noch mit andern vermehren könnte, beurfunden die nährende Eigenschaft des Mooses hinlänglich, aber sie unterrichten nicht über die Natur seiner Bestandtheile; sie lassen uns ferner in Ungewißheit, ob es vor, oder nachher, nachdem man es zu Mehl gemacht hat, in Wasser eingeweicht wird, um ihm seine Bitterkeit zu rauben: ein Umstand, der doch, wie man sehen wird, bei seiner Benutzung wesentlich ist. Hier wird die Analyse unsere Zweifel lösen und die Lücken der Reisebeschreiber ausfüllen.

Erste Abtheilung.

Das Moos bildet Verdoppelungen oder Falten, wodurch es Erde einhüllen kann; man muß daher nach Absonderung der anhängenden Moose und Holzstücke, nicht unterlassen, es einige Augenblicke in Wasser stark abzureiben, um es ganz zu säubern.

In kaltem Wasser nimmt das Moos in wenigen Augenblicken die ihm eigene Farbe und Feuchtigkeit wieder an, und ein Pfund von dem trockenen Moose, das man auf diese Art auffrischt und mit einer Serviette abtrocknet, wiegt nun zwei Pfunde und zwei Unzen; woraus man schließen kann, daß das frische Moos ungefähr die Hälfte seines Gewichts durchs Trocknen verliere.

Wird das Moos auch drei oder vier Tage unter dem Wasser gehalten, so theilt es ihm zwar eine schwache falbe Farbe, aber nichts von seiner Bitterkeit mit; soll es diese an das Wasser abgeben, so muß man es vorher zerkleinern. Es ist auch überhaupt nicht gewöhnlich, daß unversehrte ganze Pflanzen ihre Säfte im Wasser fahren lassen; sie würden sonst, während sie noch im Lande stehen, vom Regen und Thau ihrer Gesundheit nachtheil-

lige Beschädigungen erleiden. Vor einem solchen Zufalle wußte die Natur sie zu schützen. Es scheint demnach, daß die Reisenden, die uns berichten, daß die Isländer das Moos durch Einweichen in Wasser von seiner Bitterkeit befreien, die Art, wie diese Völker zu Werke gehen, nicht recht beobachtet haben; vielmehr darf man glauben, daß sie es nicht einwässern, ohne es vorher mehr oder weniger zerstückt zu haben, indem sie sonst ihren Zweck, es von dem bitteren Stoffe zu reinigen, nicht erreichen würden.

Das gepulverte Moos setzt in kaltem Wasser in weniger als drei Stunden einen schwach falben, bitteren Saft ab, dessen Bitterkeit der der Eichorie ähnlich ist: sie hat nichts gewürzhafte, ist auch nicht durchaus widerlich, wodurch sie bei der nur schwach gekochten Pflanze sehr erträglich wird. Diese verliert durch jenen Aufguss, selbst wenn man ihn über 12 Stunden stehen läßt, nur 0,03 Theile ihres Gewichts. Wendet man warmes Wasser an, so kann sie 5 bis 6 Procent verlieren, und man erleidet dann an dem nährenden Theile einen kleinen Verlust, der aber gegen den Vortheil nicht in Betracht kommt, weil Wasser von 20 bis 25° Temperatur viel schneller, als kaltes Wasser, ihm seine Bitterkeit benimmt.

Diese Bitterkeit besteht in dem von den Chemikern sogenannten Extractivstoffe, der manchemahl in der Färberei angewendet wird, je nachdem die Farbe, die er giebt, beschaffen ist. Der des Mooses bräunt sich mit dem Eisen, und verfärbt die Isländer mit einer falben Farbe, womit sie ihre Kleider färben. Unsere europäischen Färbemittel sind aber diesem so überlegen, daß es unnütz wäre, sich in dieser Hinsicht mit dem Moose zu beschäftigen: Den meisten Pflanzen entzieht ein solcher Aufguss, wie der erwähnte, einen Theil ihrer nuzbaren Säfte, sonderlich wenn diese von einer schleimigen oder

zuckerigen Beschaffenheit sind: ein Verlust, den man jedoch bei dem Moose, dessen nährende und auflöbliche Theile von Zucker, Schleim und selbst den mehligten Substanzen sehr verschieden sind, nicht zu fürchten hat.

Ein viertelstündiges Sieden ist hinlänglich, es so weich und zart zum Essen zu machen, als man es nur verlangen kann, und den auflöblichen Theil auszuziehen.

Ein Pfund trockenes Moos giebt nach dem Kochen drei Pfunde gekochtes, vollkommen ausgedrücktes, wie es auf die Tafel gebracht werden kann. Wir haben also hier ein Nahrungsmittel um das Dreifache vermehrt: ob es wohl hierin von dem Weizen, den Erdäpfeln und andern Gewächsen übertroffen wird?

Das gekochte Moos zeigt eine Eigenheit, die es von allen unsern Küchengewächsen unterscheidet: nämlich daß, wie stark man es auch in einer Serviette zusammendrückt, es gleich einem elastischen Schwamme schnell wieder zur vorigen Ausdehnung zurückkommt, welches bei dem gekochten Spinat, Eichorien, vermuthlich wegen ihrer holzigen und fadigen Organisation, die ein längeres Kochen zum Weichwerden erfordert, gar nicht der Fall ist; statt einer solchen Beschaffenheit zeigt das Moos vielmehr die membranöse Elasticität der Algen, der Morscheln und einiger Pilze, wodurch es außerordentlich geschickt wird, unter den Zähnen nachzugeben, und einen ähnlichen angenehmen Eindruck macht, wie die zärtesten thierischen Knorpel. Ungeachtet aber das Moos sich dadurch an die Seegewächse anreicht, zeigt es doch keine ähnliche Mischung, wie thierische Substanzen, während die Algen sich in Hinsicht derselben sehr animalisirt zeigen.

Diese Elasticität des gekochten Mooßes giebt ihm noch einen Vorzug, den nur diejenigen ganz zu schätzen wissen, die zur See gewesen sind: daß es nämlich in seinem Außern eine frische Pflanze so täuschend nachahmt, daß Jeder, der es zum ersten Male sieht, nicht zu ents

über den Gebrauch berichten, den man in Island und Lappland davon macht, kurz zusammenzustellen: Notizen, die ich aus den Apparatus medicaminum Murray's zog, welcher Alles, was man bis auf seine Zeit in Europa davon wußte, gesammelt hat.

Die Isländer machen in die Seegenden, wo das Moos wächst, Streifereien von einer bis zwei Wochen, und kommen dann mit Säcken beladen zurück, worin sie es bis zum Gebrauch aufbewahren: alsdann waschen und mahlen sie es. Tröil.

Zwei Tonnen dieses Mehls nähren eben so sehr, als eine Tonne Weizenmehl. Nachdem sie es einen Tag über im Wasser geweicht, um ihm seine Bitterkeit zu benehmen, kochen sie es mit Molken, bis es sich zu Gallerte aufgelöst hat, und genießen es nun warm oder kalt, nachdem sie es mit Milch, oder einer frischen Portion Molken, angemacht haben. Olafer's Reise.

Die Lappländer brühen das Moos ein oder zwei Mahl mit Wasser, gießen die Brühe ab, waschen es sodann mit kaltem Wasser, kochen es hierauf, nach dem Ausdrücken, mit Milch, und würzen es mit Salz. Bergellus. Wir werden aber bald, durch die Analyse des Mooses, sehen, daß die Lappländer durch diese Zubereitungsart einen Theil der nährenden Substanz verlieren.

Schwedische Botaniker, die im Sommer von 1788 in Lappland reiseten, als das nördliche Deutschland und das westliche Bothnien von einer grausamen Hungersnoth litten, nährten sich 40 Tage von diesem Moose, das sie die Nacht über in warmen Wasser einweichten und des Morgens mit Milch kochten.

In Kärnthén kennt man kein Futter, die Thiere schneller fett zu machen, als eben dieses Moos; man führt die abgemagerten Pferde und Rinder in die Seegenden, wo es im Ueberflusse wächst, und in weniger

und leicht verdaulich fanden, und so verschiedene Urtheile darüber gefällt wurden, so fiel doch kein einziges für die Aufnahme desselben ungünstig aus; ja ich kann versichern, daß es allen meinen Freunden so sehr gefiel, daß seit seiner ersten Zubereitung mehr auf der Tafel als im Laboratorium verwandt wurde.

Wenn man das Moos nur wenige Augenblicke kochen läßt, so wird es auch weich, behält aber noch einige Bitterkeit, die es durch ein längeres Kochen verloren hätte. Dieser Rest von Bitterkeit hat aber nichts Widerliches, sondern ist, wie ich schon sagte, der der Sichorien ähnlich, und wenn es wahr ist, wie Scopoli behauptet, daß sie eröffnend ist, so mögte sie manchen Temperamenten zuträglich seyn, um so mehr, da das Moos, wie G. Hoffmann bemerkt, *amaritie roborat, mucilagine nutrit.*

Mehrere Amerikaner fanden eine besondere Ähnlichkeit zwischen dem gekochten Moos und demjenigen Tange, den man zu Lima Luche nennt, und von dem eine so große Menge auf der ganzen Küste von Peru und Chili consumirt wird.

Das gekochte Moos hat ein fahlgrünes, ungleiches, Ansehen, das vielleicht auf den ersten Anblick nicht für dasselbe einnimmt; man hat aber kaum zweimal davon gegessen, so nimmt man keine Rücksicht mehr darauf; machte wohl die Farbe der Chocolate auf die, denen man sie zum ersten Mahl brachte, einen günstigeren Eindruck? Das Moos dünstet auch, wenn es so eben gekocht worden, einen schwachen Geruch nach Seepflanzen aus: dieser Einwurf beantwortet sich aber wie der vorige.

Ein Pfund trocknes Moos giebt, wie wir gesehen haben, drei Pfunde gekochtes. Trocknet man dieses wieder ein, so wiegt der Ueberrest nur $\frac{2}{3}$ Pfund; das Moos verliert also im Wasser $\frac{1}{3}$ von seinem Gewicht, und das Wasser, welches es an dessen Statt aufnimmt, beträgt $2\frac{1}{3}$ Pfund. Aus dieser beträchtlichen Absorption kann man schließen,

lige Beschädigungen erleiden. Vor einem solchen Zufalle wußte die Natur sie zu schützen. Es scheint demnach, daß die Reisenden, die uns berichten, daß die Isländer das Moos durch Einweichen in Wasser von seiner Bitterkeit befreien, die Art, wie diese Völker zu Werke gehen, nicht recht beobachtet haben; vielmehr darf man glauben, daß sie es nicht einwässern, ohne es vorher mehr oder weniger zerstückt zu haben, indem sie sonst ihren Zweck, es von dem bitteren Stoffe zu reinigen, nicht erreichen würden.

Das gepülverte Moos setzt in kaltem Wasser in weniger als drei Stunden einen schwach sauren, bitteren Saft ab, dessen Bitterkeit der der Eichorie ähnlich ist: sie hat nichts gewürzhafes, ist auch nicht durchaus würdevoll, wodurch sie bei der nur schwach gekochten Pflanze sehr erträglich wird. Diese verliert durch jenen Aufguss, selbst wenn man ihn über 12 Stunden stehen läßt, nur 0,03 Theile ihres Gewichts. Wendet man warmes Wasser an, so kann sie 5 bis 6 Procent verlieren, und man erleidet dann an dem nährrenden Theile einen kleinen Verlust, der aber gegen den Vortheil nicht in Betracht kommt, weil Wasser von 20 bis 25° Temperatur viel schneller, als kaltes Wasser, ihm seine Bitterkeit benimmt.

Diese Bitterkeit besteht in dem von den Chemikern sogenannten Extractivstoffe, der manchmahl in der Färberei angewendet wird, je nachdem die Farbe, die er giebt, beschaffen ist. Der des Mooses bräunt sich mit dem Eisen, und versteht die Isländer mit einer sauren Farbe, womit sie ihre Kleider färben. Unsere europäischen Färbemittel sind aber diesem so überlegen, daß es unnütz wäre, sich in dieser Hinsicht mit dem Moose zu beschäftigen: Den meisten Pflanzen entzieht ein solcher Aufguss, wie der erwähnte, einen Theil ihrer nugharen Säfte, sonderlich wenn diese von einer schleimigen oder

Zweite Abtheilung.

Schon die bloße Anwendung von Hausmitteln ließ uns einen Theil der Vortheile entdecken, die sich aus dem Moose ziehen lassen: jetzt wollen wir uns nun auch der Analyse zur weitern Ausmittlung dieses Gegenstandes bedienen.

Wie unter den Gemüsen, die auf unsere Tafel kommen, die auflösblichen Theile mancher angenehm genug sind, um sie mit Vortheil in Verbindung mit Fleischbrühe, Saucen u. s. w. zu benutzen: giebt es so nicht auch wieder andere, die wir wegen eines unangenehmen Geschmacks oder anderer auffallenden Eigenschaften wegen in unsern Küchen verwerfen? In der That weiß man mit der Brühe, z. B., des Spargels, der Artischocken, der Erdäpfel, der Rüben, der Cardonen, der Eichorien, und so vieler anderen, nichts anzufangen; aber mit dem Moose verhält es sich anders: die Natur hat es mit Säften versehen, wodurch es auf eine doppelte Art nützlich werden kann; seine Brühe ist mit nahehaften Theilen beladen, welche aber, obschon zur Gattung des Schleimes gehörig, eine ganz eigene Art bilden, die bei der Pflanzenanalyse hier zum ersten Mal vorzukommen scheint, und die ich daher ausführlicher abhandeln muß, um ihre Eigenschaften genauer kennen zu lehren.

Wir sahen oben, daß das Moos durchs Kochen ein Drittheil seines Gewichts verlor. Um aber genauer davon zu handeln, so müssen wir bemerken: 1) daß hundert Theile grob gepulverten Mooses durch kalte Aufgiefung drei Theile bitteren Extractivstoff; 2) eben so viel hingegen, mit kochendem Wasser behandelt, nach dem Trocknen noch 64 feste Theile geben, so daß also 100 Theile trocknen Mooses aus

64 fleischigem Theil
3 bitterem Theil
33 unbekannter
100 Substanz bestehn.

Diese 33 Theile sind die Substanz, die wir noch näher kennen lernen müssen. Diese, wie wir bald sehen werden, wesentlich nahrhafte Substanz ist in kaltem Wasser unauflöslich, und man kann daher, durch einen kalten Aufguß auf die zerkleinerte Pflanze, den bitteren Extractivstoff von den beiden andern, nämlich dem fleischigen Theile und den 33 Theilen jener unbekanntem Art von Schleim absondern. Die Isländer müssen demnach, um ihr Moos zu Speise zu bereiten, eine ähnliche Operation damit vornehmen, wie die Indier mit den Maniocwurzeln, um die Cassave daraus zu ziehen, und die Einwohner von Valencia, um die Lupinen von der Bitterkeit zu befreien, welche sonst die mehligte Substanz derselben ungenießbar macht. Das Bedürfnis lehrte die Menschen allenthalben den Nahrungstoff von den widrigen, selbst giftigen, Säften, in deren Gesellschaft er sich manchemal in den Pflanzen vorfindet, absondern, und unter den wildesten Völkern findet der Reisende überall Beispiele dieser Art.

Wir wollen nun das Verfahren der Lappländer mit dem der Isländer vergleichen. Jene begnügen sich damit bloß, die gekochte Marksubstanz mit Milch zu genießen; sie verlieren aber dadurch, daß sie die Brühe vom Kochen wegwerfen, 0,33 nahrhafter Substanz, während die Isländer, welche die zerstückte Pflanze bloß mit kaltem Wasser aufgießen, sie nur der 0,03 Extractivstoff berauben, und dadurch 0,33 vegetabilischer Gallerte gewinnen, welche mit dem Marke zusammenbleibt. Der Lappländer thut also, wenn die Reisenden richtig beobachtet haben, gerade das, was einer thäte, der nach dem Kochen des Fleisches die Fleischbrühe aus Unkunde ihres Werths weggöffe.

Sollte je das Moos zu der Ehre gelangen, auf der Tafel der Reichen zu figuriren, so wird ohne Zweifel mehr als ein Lappländer von Koch die Brühe weggießen, um seinem Herrn bloß den Salat aufzutragen: letzterer wenigstens wird es dann aber doch wissen müssen.

Unterrichtet, wie wir sind, von der Zubereitung, die der Isländer dem Moose zu geben weiß, um es zu Speise bereiten, können wir jetzt gleich, ohne uns schon mit der eigentlichen Natur der daraus zu erhaltenden Gallerte beschäftigt zu haben, ihm nachahmen, und sehen was sich aus dem ausgewaschenen Moose für Vortheil ziehen läßt.

Ich ließ das Mehl von ausgewaschenem Moose mit Milch kochen, bis der Brei mir gahr zu seyn schien, und ärzte ihn mit Salz und Pfeffer: so erhielt ich ein Gericht, das in der Consistenz einem Milchreis oder Hirse, in Milch gekocht, und in der grünlichen Farbe einem mit Milch angerührten Spinat ähnlich war. So wird ohne Zweifel das Gericht des armen Mannes beschaffen seyn. Ich kostete davon, so wie mehrere andere Personen, wir fanden aber, daß es einige Schärfe in der Kehle hinterließ; worüber inessen Bedürfnis und Gewohnheit weggehen werden, und verdies findet man eben diesen Uebelstand auch bei mehreren groben Speisen unserer Landleute. Wie viele Personen weigern sich nicht, von Mais Brodt zu essen, wegen der Herbigkeit, die dem Gaumen mitten unter seiner Süßigkeit auffällt. Der Indianer in Brasilien genießt sein Maismehl als einen Leckerbissen, während der Reisende nichts daran findet, als die Dürre ausgenommener und sichtbarlich ausgetrockneter Brodtkrume. Wollen wir über gewisse Nahrungsmittel ein richtiges Urtheil fällen, so müssen wir uns, in Gedanken wenigstens, in die Lage desjenigen versetzen, der keine andere kennt. *Nihil contemnit uriens.*

Ich bereitete nun ein zweites Gericht auf eben die Art, ärzte es aber mit einem Eigelb und Zucker: dieses fanden wir um vieles besser, und es würde eine Schüssel für Wohlhabendere seyn; die wohlthätige Natur aber, welche die Gaben gleichmäßig austheilt, ließ jenes erstere Gericht nicht minder nahrhaft seyn, als dieses. — Untersuchen wir nun die Gallerte des Moooses.

Die Brühe vom Kochen dieser Pflanze ist hellgelb und schwach bitter; beim Abkühlen geseht sie eben so leicht, als Fleischgallerte; ja ihr Schleimstoff besitzt die gelatinöse Eigenschaft in einem so hohen Grade, daß ein einziges Pfund getrocknetes Moos bis 8 Pfunde einer Flüssigkeit giebt, die beim Erkalten gerinnt. Nun verliert ein Pfund Moos durch die Abkochung nur den dritten Theil seines Gewichts: dieser 3te Theil also, der, wie wir gleich sehen werden, nichts anderes als ein Schleim ist, kann sieben und $\frac{2}{3}$ Pfunde Wasser zur Gerinnung bringen, oder, wenn man lieber will, eine Gallerte bilden, worin sich das Wasser zum Schleim verhält, wie 23 zu 1. Es giebt in der That im ganzen Pflanzenreich keinen bekannten schleimigen Stoff, der eine so große Menge Gallerte zu liefern im Stande wäre, und die thierischen Schleime hatten dessen bisher allein fähig zu seyn geschienen.

Die Gallerte des Mooses unterscheidet sich aber auch sonst durch einige, wie es scheint, ihr ganz eigenthümliche, Charaktere: Wird sie sich selbst überlassen, so fängt das Wasser innerhalb 24 Stunden an, sich an dem Rande abzusondern, so kühl auch der Ort, wo man sie aufbewahret, seyn mag. Reigt man jetzt den Teller in verschiedenen Richtungen, so reißt sie und spaltet sich von selbst mit einer Leichtigkeit, wie man es weder bei der thierischen Gallerte, noch selbst bei den aus Früchtesäften bereiteten Gallerten bemerkt; in den Spalten sieht man das Wasser sich vermehren, und sich von der Gallerte absondern, oder diese es fahren lassen, in Folge der geringen Verwandtschaft gleichsam, die das Wasser und die Gallerte des Mooses zu einander haben.

Beim Kochen bildet die Gallerte auf der Oberfläche durchscheinende Häute, die in dem Maasse, wie sie mit dem Schaumlöffel weggenommen werden, sich von neuem bilden. Man erhält so nach und nach eine sehr große Menge des Schleims in solchen Häuten, die aber, wenn sie in
der

der Brühe niedergedrückt werden, sich nicht wieder auflösen, wenigstens nicht anders als mittelst der Kochhitze: ein neuer Beweis, daß wirklich dieser Schleim unauflöslicher ist, als alle bekannte vegetabilische Schleime.

Die eingedickte Gallerte des Mooses hat, sie mag kalt oder warm seyn, keine klebrige Beschaffenheit und sie unterscheidet sich hierin von allen bekannten Gummi- und Schleimarten; sie besitzt nicht die geringste Fähigkeit zu leimen, und in sofern also würden die Künste wohl nichts von ihr erwarten dürfen, es wäre denn, daß sie bei der Zeugdruckerei Nutzen gewähren sollte: ein Punkt, der wohl eine Untersuchung verdiente. Eine andere Folge ihrer Nichtklebrigkeit ist, daß, wenn man sie auf Tellern trocknen läßt, sie sich in durchsichtige, winkliche und brüchige Stücke theilt, die eine dunkelrothe Farbe haben, während andere vegetabilische, und die thierischen, Gallerten sich hierin durchaus anders verhalten müssen, weil ihre Zähigkeit, die ihre Theile aneinander klebt, ihnen nicht erlaubt, sich beim Trocknen von einander abzusondern.

Wirft man den eingetrockneten Schleim des Mooses in kaltes oder warmes Wasser, so löst er sich nicht auf, er erweicht sich und schwillt auf, ohne klebrig oder zähe zu werden, setzt aber allen seinen Extractivstoff und folglich seine Bitterkeit sehr schnell ab, so daß man auf diese Art ein Mittel hätte, ihn zu reinigen, wenn man einst eine Eigenschaft an ihm entdecken sollte, durch die er einen neuen Werth erhielte. Mit den Häutchen verhält sich eben so: sie brauchen durchaus kochendes Wasser, um sich aufzulösen, und aus der Auflösung entsteht beim Abkühlen wieder eine von der Bitterkeit jetzt befreiete oder süßliche Gallerte.

Der Galläpfelaufguß, der auf die bekannten Schleime sonst keine Wirkung hat, fället die Gallerte des Mooses augenblicklich, und giebt, wie mit der thierischen Gallerte, ein weißes Coagulum, nur mit dem Unterschiede, daß die

Die Brühe vom Kochen dieser Pflanze ist hellgelb und schwach bitter; beim Abfühlen gesteht sie eben so leicht, als Fleischgallerte; ja ihr Schleimstoff besitzt die gelatinöse Eigenschaft in einem so hohen Grade, daß ein einziges Pfund getrocknetes Moos bis 8 Pfunde einer Flüssigkeit giebt, die beim Erkalten gerinnt. Nun verliert ein Pfund Moos durch die Abkochung nur den dritten Theil seines Gewichts: dieser 3te Theil also, der, wie wir gleich sehen werden, nichts anderes als ein Schleim ist, kann sieben und $\frac{2}{3}$ Pfunde Wasser zur Gerinnung bringen, oder, wenn man lieber will, eine Gallerte bilden, worin sich das Wasser zum Schleim verhält, wie 23 zu 1. Es giebt in der That im ganzen Pflanzenreich keinen bekannten schleimigen Stoff, der eine so große Menge Gallerte zu liefern im Stande wäre, und die thierischen Schleime hatten dessen bisher allein fähig zu seyn geschienen.

Die Gallerte des Mooses unterscheidet sich aber auch sonst durch einige, wie es scheint, ihr ganz eigenthümliche, Charaktere: Wird sie sich selbst überlassen, so fängt das Wasser innerhalb 24 Stunden an, sich an dem Rande abzusondern, so kühl auch der Ort, wo man sie aufbewahrt, seyn mag. Neigt man jetzt den Teller in verschiedenen Richtungen, so reißt sie und spaltet sich von selbst mit einer Leichtigkeit, wie man es weder bei der thierischen Gallerte, noch selbst bei den aus Früchtesäften bereiteten Gallerten bemerkt; in den Spalten sieht man das Wasser sich vermehren, und sich von der Gallerte absondern, oder diese es fahren lassen, in Folge der geringen Verwandtschaft gleichsam, die das Wasser und die Gallerte des Mooses zu einander haben.

Beim Kochen bildet die Gallerte auf der Oberfläche durchscheinende Häute, die in dem Maasse, wie sie mit dem Schaumlöffel weggenommen werden, sich von neuem bilden. Man erhält so nach und nach eine sehr große Menge des Schleims in solchen Häuten, die aber, wenn sie in

der

der Brühe niedergedrückt werden, sich nicht wieder auflösen, wenigstens nicht anders als mittelst der Kochhitze: ein neuer Beweis, daß wirklich dieser Schleim unauflöslicher ist, als alle bekannte vegetabilische Schleime.

Die eingedickte Gallerte des Mooses hat, sie mag kalt oder warm seyn, keine klebrige Beschaffenheit und sie unterscheidet sich hierin von allen bekannten Gummi- und Schleimarten; sie besitzt nicht die geringste Fähigkeit zu leimen, und in sofern also würden die Künste wohl nichts von ihr erwarten dürfen, es wäre denn, daß sie bei der Zeugdruckerei Nutzen gewähren sollte: ein Punkt, der wohl eine Untersuchung verdiente. Eine andere Folge ihrer Nichtklebrigkeit ist, daß, wenn man sie auf Tellern trocknen läßt, sie sich in durchsichtige, winkliche und brüchige Stücke theilt, die eine dunkelrothe Farbe haben, während andere vegetabilische, und die thierischen, Gallerten sich hierin durchaus anders verhalten müssen, weil ihre Fähigkeit, die ihre Theile aneinander klebt, ihnen nicht erlaubt, sich beim Trocknen von einander abzusondern.

Wirft man den eingetrockneten Schleim des Mooses in kaltes oder warmes Wasser, so löst er sich nicht auf, er erweicht sich und schwillt auf, ohne klebrig oder zähe zu werden, setzt aber allen seinen Extractivstoff und folglich seine Bitterkeit sehr schnell ab, so daß man auf diese Art ein Mittel hätte, ihn zu reinigen, wenn man einst eine Eigenschaft an ihm entdecken sollte, durch die er einen neuen Werth erhielte. Mit den Häutchen verhält sich eben so: sie brauchen durchaus kochendes Wasser, um sich aufzulösen, und aus der Auflösung entsteht beim Abkühlen wieder eine von der Bitterkeit jetzt befreiete oder süßliche Gallerte.

Der Galläpfelaufguß, der auf die bekannten Schleime sonst keine Wirkung hat, fället die Gallerte des Mooses augenblicklich, und giebt, wie mit der thierischen Gallerte, ein weißes Coagulum, nur mit dem Unterschiede, daß die

neue Verbindung im Wasser auflöslich ist, und durch Abkühlung daraus abgefondert wird. Dies wäre demnach ein unterscheidendes Kennzeichen an dem Schleime des Mooses: ein solches Verhalten desselben ließ auch eine ähnliche Mischung, wie bei der thierischen Gallerte, vermuthen; die folgenden Erfahrungen lehrten aber das Gegentheil.

Erhitzt man den Schleim des Mooses in einer Retorte, so wird er zerlegt, ohne vorher weich zu werden. Wie das arabische Gummi läßt er nicht mehr als 0,23 oder 0,24 Kohle zurück; seine Producte sind die nämlichen, wie die aus Stärke und Gummi, nämlich Wasser, und Essig von eben dem Geruche; das Del aber schien mir in viel größerer Menge zu seyn. Aus jenem Essige entwickelt Kali nur eine Spur von Ammonium.

Die Salpetersäure verwandelt ihn leicht in sehr weiße Sauerkleeensäure; nichts von Salz noch von gelber bitterer Substanz zeigt sich im Rückstande. Das ausgekochte und dann getrocknete Moos giebt nur 0,21 bis 0,22 Kohle.

Die Salpetersäure löst das gekochte Moos sehr schnell auf, was bei den holzigen Gewächsen gemeinlich nicht der Fall ist; es entsteht Sauerkleeensäure und sauerklee-saurer Kalk, dessen Gewicht aber, wie mir schien, durch beigemengte fremde Erde vermehrt zu seyn schien. Der Rückstand enthält etwas wenig gelbe bittere Substanz.

Das Kali verwandelt das gekochte Moos in eine gallertartige markige Substanz, der ähnlich, welche die mehligten Substanzen unter gleichen Umständen geben. Aus Allem erhellt, daß der fleischige Theil des Mooses nichts anders, als ein erhärteter Schleim sey, vielleicht minder organirt, als die auflöselichen Pflanzenschleime. Man möchte sagen, die Natur habe sich darin gefallen, die nahrhafte Substanz in einem Gewächse anzuhäufen,

das in solchen Gegenden unseres Erdballs, wo der einheimische Frost alle Vegetation erstarren macht, die Stelle so vieler anderer vertreten muß.

Gehrig zubereitet kann auch die Gallerte des Mooses genossen werden, ihr Antheil an Extractivstoff ist zu geringe und die Bitterkeit zu unbedeutend, als daß man sie nicht verdecken und ein Gericht bereiten könnte, das sich selbst auf den Tafeln der delicatesten Personen sehen lassen dürfte. Man kocht dazu 4 Unzen Moos in 3 Pfund Wasser bis zu 2 Pfunden, löst ein Quentchen Mehl und 4 Unzen Zucker darin auf, und erhält es warm. Mittlerweile stößt man 60 süße, 24 bittere Mandeln und ein wenig Citronenschale, feuchtet den Teig mit einigen Löfeln voll warmem Wasser an, um ihn milchend zu machen, rührt ihn sodann in die Gallerte, drückt das Ganze durch eine Serviette, die man vorher, um ihr den Leinwandgeschmack zu nehmen, in kochendem Wasser ausgerungen hat, und gießt es endlich auf kleine Teller.

Das Mehl hat zum Zweck, der Gallerte etwas Bindendes zu geben, daß sie sich nicht so leicht scheidet; die bitteren Mandeln aber vermischen ihr Gewürz und ihre Bitterkeit dergestalt mit der des Mooses, daß es dem Geschmack unmöglich ist, letztere zu unterscheiden. Viele Personen, die der Wohlstand sehr schwierig macht, fanden dieses Gericht eben so wohlschmeckend, als irgend ein anderes Gelee, und sollte das Moos in gewissen Krankheiten dienlich seyn, so würde diese Form vorziehen.

Sollte aber auch das aus dem Moos gewonnene Gelee kein sehr wirksames Arzneimittel seyn, so ist es doch, so gut wie die vegetabilische Gallerten, die vorzüglich im Winter vortreflich als Nahrungsmittel für Fremde, die sich in kalten Gegenden befinden, zu gebrauchen sind, ein sehr gutes Mittel, die Bitterkeit des Mooses zu verdecken und es zu machen,

alle thierische oder vegetabilische gallertartige Substanzen, die die Hauptgrundlage unserer Nahrungsmittel ausmachen, dieses mit ihm gemein haben. Die Stärke ist die Grundlage des Brodts, der Eischlerleim die Grundlage der Fleischbrühe: welcher Magen aber würde Stärkemehlkleister, Knochen-, Hirschhorn-, oder Fleischgallerte vertragen, ohne daß diese geschmacklosen Schleime durch schmackhafte und würzige Theile gehoben wären. Der Gebrauch der Gewürze gründet sich weit mehr auf die Nothwendigkeit, den Magen zu reizen und die Verdauung zu befördern, als darauf, den Gaumen zu kitzeln.

Der getrocknete und mit kaltem Wasser abgespülte Schleim des Mooses liefert, wie wir gesehen haben, eine noch einfachere gallertartige Substanz, die man auch erhalten kann, wenn man das getrocknete Moos zerschneidet und von seinem bitteren Stoff reinigt. So wird demnach jeder nur einigermaßen unterrichtete Koch nach Nothdurft eine Menge eben so mannigfaltiger als angenehmer Gerichte daraus zu bereiten wissen. Wenn ich mich übrigens so ausführlich über diesen Gegenstand auslasse, so geschieht dieß nicht, ein Lebensmittel auf Unkosten anderer in Ruf zu bringen: so lange es nicht an Hirschhorn fehlt, wird man nicht zum Moose greifen, um die Grundlage der Gelees daraus zu ziehen, und daran wird man ganz wohl thun; es dünkte mir aber gut, alle die Vortheile kennen zu lernen, die diese Pflanze gewähren kann, wäre es auch nur, zum Voraus die Summe der Hülfsmittel um eines zu vermehren, die man für künftigen Mangel bereit halten muß.

Man kann endlich das gallertartige Product des Mooses als eine neue Art Schleim ansehen. Die Eigenschaft, sich nur in kochendem Wasser aufzulösen, scheint es der Stärke zu nähern, durch den Mangel an Klebrigkeit aber, und dadurch, daß es keinen Leim giebt, entfernt

es sich wieder sehr von ihr. Dem ungeachtet wäre es der Mühe werth, das Moos gehörig gähren zu lassen und zu sehen, ob jener Schleim sich dadurch nicht auch absondern würde, wie die Stärke; denn dieses würde den Nutzen des Mooses aus einem neuen Gesichtspunkte zeigen. Ich habe auch im Sinne, wenn die gute Jahreszeit wiederkehrt, darüber Versuche anzustellen.

Man darf endlich annehmen, daß in einer so weitläufigen Familie, die so viele Arten unter sich zählt, wie die Flechten, *nimis vastum genus*, die Natur nicht ausschließlich nur in einer einzigen Art so viel nahrhafte Substanz werde angehäuft haben, und daß gewiß auch noch andere Arten dieses Geschlechts jene gute Eigenschaften mit dem isländischen Lichen theilen werden, daß man also wohl thun würde, auch auf diese jene Untersuchungen auszu dehnen. Wirklich entdeckte auch Georgi, ein russischer Gelehrter, wie man aus den Acten der Petersburger Academie von 1779 ersieht, daß der Lichen *physoides*, *hirtus*, *farinaceus* und *pulmonarius* eine sehr schleimige Abkochung geben und daß die gekochten Pflanzen essbar sind. *Et ipsi lichenes addito sale edules* liebant; woraus er schloß, daß die Armen *urgente annonae difficultate* sicherlich eine unerschöpfliche Hülfswelle darin entdecken würden.

Die Wohlbeleibtheit des Rennthiers, die es einer Flechte verdankt, welche es unter dem Schnee aufzusuchen weiß und die ihm durch kein anderes Nahrungsmittel ersetzt wird, bestätigt den Nutzen des Mooses. Ich kochte eine von den Varietäten des *L. rangiferus*, welche sich hier in dem königlichen Park vor den Thoren von Madrid vorfindet, erhielt aber nur äußerst wenig Gallserte, die übrigens mit der des isländischen Mooses einerlei zu seyn schien; aber die Pflanze wollte nicht weich werden.

Die Botaniker sollten ihrer Seite untersuchen, ob sich das isländische Moos nicht verbreiten lasse, indem man es frisch in ähnlich gelegene Gegenden verpflanzte, wie die sind, die es vorzüglich zu lieben scheint; es kann nicht schwer seyn, die örtlichen Umstände auszumitteln, die zur Vermehrung dieser interessanten Pflanze beitragen können.

Die ächte Wissenschaft ist diejenige, welche aus den Geschöpfen, womit unsere Erde bevölkert ist, den größten möglichen Nutzen zu ziehen lehrt, sowohl für den Lebensunterhalt, als für die Bereicherung der Arzneikunde, der Haushaltung und der Künste. Don Mariano La Gasca hat sich daher durch die erste Entdeckung des isländischen Mooses in diesen Gegenden auf die Dankbarkeit seiner Mitbürger und auf die Gunst der Regierung, welche den unermüdeten Eifer derjenigen aufmuntert, die zum allgemeinen Besten den Wissenschaften leben, ein unvergängliches Recht erworben.

So eben erfahren wir, daß Don Lorenzo de Bilsers, Correspondent des botanischen Gartens von Madrid, das isländische Moos in dem Thale von Aran entdeckt hat.

2.

Neuere Beobachtungen über den Koffee;
aus Herrmann's, Chenevir's, Payssé's und Cabet's
Untersuchungen dargestellt

von

A. F. Gehlen.

I. Unter den Neuern untersuchte zuerst wieder der Hofapotheker Herrmann in Magdeburg den Koffee (v.

Crell's Chem. Ann. 1800. II. S. 108—112. u. S. 176—183.) Er erhielt bei der Destillation mit Wasser kein ätherisches Del (vielleicht nur nicht wegen der kleinen Menge, die wahrscheinlich angewandt wurde), doch erhielt das Wasser den eigenthümlichen Geruch, der sich aber nach einigen Tagen verlor. — Weingeist zog aus Levantischen Bohnen eine schwach gelbe Tinctur; aus Martiniqueschen war sie mehr grüulich. Beide rötheten Lackmuspapier, hatten einen satten, rohen Koffeeeruch, einen schwach stechenden Geschmack und trübten sich mit Wasser. Wurde zu einem mit Weingeist oder Wasser bereiteten Auszuge salzsaures Eisen getropft, so farbte sich die Flüssigkeit augenblicklich grün, heller beim Levantischen, dunkler beim Martiniqueschen. Ein Seihetuch, durch welches eine Abkochung von Bohnen gegossen war, hatte nach einigen Tagen eine grüne Farbe angenommen; auch abgekochte Bohnen, die, noch mit etwas Flüssigkeit bedeckt, stehen geblieben waren, hatten sich auf der Oberfläche schön grasgrün gefärbt. Dieselbe Erscheinung zeigte sich nicht, als abgekochte Bohnen, Absud derselben und damit getränkte Leinwand, in Gläser mit Sauerstoffgas gethan wurden. Aber Kalkwasser gab eine schön grüne Tinctur, und mit dem Absud getränkte Leinwand erhält in Kalkwasser sogleich eine grüne Farbe. — Die spirituellen Auszüge ließen, mit etwas Wasser versetzt und abgezogen, und nachher in gelinder Wärme zur Trockne verdampft, eine dunkelbraune Masse zurück, die beim Levantischen Koffee von 4 Unzen 6 Drachmen 33 Gr. wog, einen eignen, starken, durchdringenden balsamischen Geruch und angenehmen, etwas bitteren Geschmack hatte; von den Martiniqueschen Bohnen wog sie 6 Dr. 20 Gr., der Geruch war nicht so stark, sondern mehr grusig, der Geschmack mehr süßlich-widerlich. — Schwefeläther, damit digerirt, farbte sich und zog aus dem Extract (dem 4ten Theile der obigen Menge vom Levantischen Koffee 19½ Gr., aus dem des Martiniqueschen 18 Gr.) gar — das nicht

hart wurde, sondern immer weich blieb, den erwähnten eigenen Geschmack besaß, und in Alkohol aufgelöst fast wie Bernsteininctur roch. Das vom Aether Zurückgelassene löste sich gleich gut in Alkohol wie in Wasser auf, und besaß ebenfalls den vorhin erwähnten Geruch und Geschmack: es verhielt sich, dem eben Angezeigten nach, wie Seifenstoff. — Die mit Weingeist ausgezogenen Bohnen, wiederholt mit Wasser ausgekocht, gaben, die Levantischen eine dunkelgelbe, filtrirt fast durchsichtige, die Martiniqueschen eine grünlich opalfarbige oder hornähnliche undurchsichtige Flüssigkeit, welche, die erstere 2 Dr. 18 Gr., die zweite 2 Dr. 24 Gr. eines halbdurchsichtigen bitterlichen Extracts, welches vom Levantischen Koffee mehr gummiartig, bei dem Martiniqueschen mehr schleimig war. — Die Säure, welche sich durch die oben erwähnte Röthung zu erkennen gab, erklärt der Verf. für Weinsäure, was man aber, den angegebenen Umständen nach, um so weniger annehmen kann, als der Verf. Hermbstädt's Anleitung, die Vegetabilien zu zergliedern, ein wenig mechanisch gefolgt ist. — Durch das Rösten war eine größere Menge Harz und Schleim erzeugt worden; der Seifenstoff hingegen war vermindert. Der Levantische Koffee verlor durch das Rösten, von 4 Unzen, 6 Drachmen 58 Gr.; der Martiniquesche 7 Dr. 32 Gr.

2. Hr. Chenevix erhielt (Lilloch's Phil. Magaz. Vol. XII. p. 350. Scherer's Journal, Bd. 10. S. 108.) aus Martiniqueschem, mit Wasser in einem verschlossenen Gefäße erhitzten Koffee, durch gelindes Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit, einen gelben, hornähnlichen Rückstand von Honigdicke, der an der Luft unverändert blieb, in Alkohol auflöslich war, aber keine saure noch alkalische Eigenschaften zeigte. — Er behandelte einen Koffeebohnenabsud auf gleiche Weise, wie Proust einen Galläpfelauszug zur Darstellung des Gerbestoffs, mit Zinnauflösung, Behandlung des durch Fällung ausgewaschenen und in et-

was Wasser zertheilten Niederschlags mit hydrothionsaurem Gas, und Abdampfung der von dem Schwefelwasserstoffzinn abfiltrirten Flüssigkeit, und erhielt einen Rückstand, der eine hellere Farbe und größere Durchsichtigkeit hatte, und nun von den Beimischungen frei war, die durch das Zinn nicht gefällt wurden. Er löste sich mit blasser Hornfarbe im Wasser auf, schmeckte bitter, jedoch nicht unangenehm, und war ebenfalls weder sauer noch alkalisch. — Kali, Natron und Ammonium färbten die Auflösung schön roth; Kalkwasser und Strontianwasser ließen sie ungetrübt, Barytwasser aber gab einen rehbraunen Niederschlag; gesättigte Auflösungen von kohlensauren Alkalien fällten sie nicht, wie sie es bei der Auflösung des Gerbestoffs thun. — Salpetersäure färbte sie schön roth, Schwefelsäure schmutzig dunkelbraun; mehrere andere Säuren ließen sie unverändert. — Eisenauflösung, besonders stark oxydirte, färbte die Auflösung schön grün, wenn sie concentrirt war, entstand ein grüner Niederschlag; die Auflösungen des Goldes, Platins und Kupfers bewirkten keine Veränderung; Zinn wird aus der Salzsäure sehr häufig mit gelber Farbe gefällt, dieser und der Eisenniederschlag lösen sich in allen Säuren auf, und die Flüssigkeiten werden wieder klar und entfärbt. — Leimauflösung fällte nichts daraus. — Aus dem Angeführten schließt Herr Chenevix, daß dieser Stoff sich vom Gerbestoff, mit welchem er nur die Fällung durch Zinnauflösung gemein habe, und den übrigen bekannten vegetabilischen Stoffen unterscheide; daß der Koffee vor dem Rösten keinen Gerbestoff enthalte, der aber durch dasselbe erzeugt werde, indem nachher die Leimauflösung einen Niederschlag bewirke.

3. Diese Versuche des Hrn. Chenevix wurden von Hrn. Payssé wieder aufgenommen, in einer nicht zum Druck gekommenen ausführlichen Abhandlung, welche die Geschichte des Koffees, die Beschreibung der Pflanze, den Anbau derselben, die Zubereitung und Anwendung des

fees zum Getränk und die chem. Analyse desselben abhandelt, woraus Hr. Parmentier einen Auszug gegeben hat, (Annales de Chimie, T. 59. p. 196 — 226. und p. 293 — 313.)

a. Gepülverter Martiniquescher Koffee, in ein Glas mit Lackmüstinctor geschüttet, machte die blaue Farbe derselben sogleich roth; in rothem schwefelsauren Eisen bewirkte er eine sehr schön grüne, etwas ins Violette ziehende Farbe, die in grünem schwefelsauren Eisen nur schwach war, aber an der Luft stärker wurde.

b. Wasser, über M. Koffee (3 Theile zu 1) destillirt, erhielt sehr merklich den Geruch desselben, einen süßlichen Geschmack, veränderte aber sonst weder die blauen Pflanzenfarben, noch andere Reagentien.

c. Der filtrirte Absud hatte ein grünliches Ansehen, eine schwach flebende Consistenz, einen bitteren etwas scharfen Geschmack. Er röthete die Lackmüstinctor und den Weichensyrup, färbte das rothe schwefelsaure Eisen sogleich sehr schön grün, das mindestoxydirte sehr hellgrün; das salpetersaure Quecksilber wurde dunkelgrau, das salpetersaure Silber grünlichgrau, das salpetersaure Wismuth gelblichweiß gefället; das schwefelsaure Kupfer gab einen leichten graulichgrünen, das schwefelsaure Mangan einen grünen ins Violette ziehenden, das schwefelsaure Zink einen dunkelgrauen Niederschlag; Alaun gab einen schmutzig weißen, wobei die Flüssigkeit entfärbt wurde; salzsaures Zinn gab sehr schnell einen sehr voluminösen weißlichgrauen Niederschlag, das salzsaure Blei einen dunkler grauen, auch sehr reichlichen, das essigsaurer, salzsaurer und salpetersaurer Baryt gaben einen geringen weißen Niederschlag. — Die Schwefelsäure giebt dem Absude, unter Bewirkung eines geringen grauen flockigen Niederschlages eine gelbliche Farbe; die Salpeter- und Salzsäure eine gelbe. — Kali, Natron, Ammonium, Baryt, Kalk, färben ihn safrangelb; die hydrothionsauren Schwefelverbindungen eben so,

nur entstand noch ein schwacher Niederschlag. — Mit Peimauslösung entstand kein Niederschlag noch sonst eine Veränderung.

d. Vier Unzen M. Koffee gaben durch wiederholtes Auskochen mit der dreifachen Menge Wassers einen grünlichen Absud, der das zweite und dritte Mahl stärker gefärbt war, als das erste Mahl, vielleicht durch Einwirkung der Luft, da die Abkochung zuletzt im offenen Gefäße geschehen war. Der Absud, der, mehrmaligen Filtrirens ungeachtet, immer ein trübes Ansehen behält, wurde, um den Zutritt der Luft abzuhalten, in einem gläsernen Destillirapparat bis zur dünnen Syrupsconsistenz, und nachher in einer gläsernen Abdampfschale bis zur Extractdicke abgedampft. In dem Maße, wie der Auszug Consistenz erhielt, wurde er durchsichtig; das Extract hatte die Farbe des Horns, einen bitteren, sauren Geschmack, mit einer Empfindung von Schärfe, die sich schwer mit etwas anderm vergleichen läßt, begleitet; es röthete die blauen Pflanzenfarben und wog 4 Drachmen.

e. 2 Unzen M. Koffee wurden mit 4 Unzen Alkohol von 34° B. zwei Stunden in einer Temperatur von 15° macerirt. Die abfiltrirte, stark gefärbte Flüssigkeit, hinterließ beim Verdunsten 2 Drachmen einer hyacinthfarbigen, etwas klebrigen, bitteren, sauren Substanz zurück, die sich im Wasser auflöste, und dabei graue Flocken absetzte, die mit einem dicken Rauch, wie ein Harz, verbrannten, w auch vom Verf. dafür gehalten wurden. Die Auflösung selbst gab mit den oben (c.) bemerkten Reagentien diese Erscheinungen, nur waren sie zum Theil schwächer, langsamer, wahrscheinlich wegen des geringern Gehalts Extractivstoff. Noch wurde sie mit dem krystallisirten blausauren Eisen-Kali und dem blausauren Ammoniu versucht: ersteres gab eine grüne, letzteres eine gelbe Flüssigkeit; mit Blausäure entstand eine graue Flocke

Da der Verf. in den vorigen Erscheinungen eine mit fremdartigen Substanzen verbundene, oder auch nur damit vergesellschaftete, Säure zu erkennen glaubte, deren Hr. Chenevix nicht gedenkt, so wiederholte er, um alle Ungewißheit zu heben, das von letzterm angewandte Verfahren zur Darstellung jener eigenthümlichen Substanz.

f. Der Versuch wurde mit 1 Pfunde M. Koffee angestellt. Das endliche, bis zur starken Syrupscosistenz abgedampfte Product war sehr durchsichtig und von der Farbe des Horns, wie Hr. Chenevix bemerkt hat. Außer dem bitteren Geschmack zeigte es die schon erwähnte Säure und Schärfe; es war mit Wasser und auch mit Alkohol in allen Verhältnissen mischbar und zeigte, obwohl es sehr gelinde abgedampft worden war, nichts von Krystallisationsfähigkeit. Ueber Feuer wurde es flüßig, blähet sich dann sehr schwach auf, stieß einen weißlichen, scharfen und durchdringenden Rauch aus und ließ eine wenig voluminöse, sehr schwach salzige, Kohle zurück.

g. 100 Theile, in einem pneumatischen Apparate der Destillation ausgesetzt, gaben zuerst eine wasserhelle Flüssigkeit, die sich bei verstärktem Feuer allmählig färbte, wobei zugleich etwas sehr gefärbtes und übelriechendes Del überging; bei noch stärkerer Hitze gingen zuletzt einige Abz. Kohlensaures Gas und Kohlenwasserstoffgas über. In der Retorte fanden sich 0,36 Kohle, die sich durch einstündiges Glühen im Platintiegel nicht einäschern ließ, vor dem Löthrohr an Gewicht verlor und sich zu einem sehr kleinen Theile einäscherte, so daß der grauschwarze Rückstand, bei seiner kleinen Menge nicht weiter auf seine Natur untersucht werden konnte. Der flüßige Inhalt der Vorlage wog 0,45; wodurch das gas- und dampfförmig Entwichene auf 0,19 steigen würde. Das von der wässrigen Flüssigkeit, die nur wenig Geschmack hatte, abgesonderte Del wog 0,15.

h. Das was von der sauren Substanz noch übrig war, wurde in 6 Theilen Wasser aufgelöst und hierauf mit folgenden Reagentien untersucht: Lackmustinctur und Weilschenssaft wurden sehr schnell geröthet; das rothe schwefelsaure Eisen erhielt damit eine schön grüne Farbe, und nach 6 Stunden hatte sich ein Niederschlag von derselben Farbe gebildet, welcher in Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Kleeensäure auflöslich war, von den übrigen Säuren nicht angegriffen wurde; das grüne schwefelsaure Eisen wurde nur sehr schwach grün gefärbt, aber durch Aussetzen an die Luft dunkler; Leimauflösung bewirkte darin keinen Niederschlag; salzsaures Zinn und Blei gaben sehr schnell und reichlich einen graulichweißen, das salzsaure Spießglas schnell einen flockigen weißen, das salpetersaure Wismuth und Quecksilber einen schmutzig weißen Niederschlag; das salpetersaure und essigsaure Kupfer wurden dunkelbraun gefället; das salpetersaure Silber und Kobalt, das schwefelsaure Mangan, Zink und Kupfer, erlitten keine Veränderung, nur das schwefelsaure Kupfer verlor (a perdu) seine Farbe; Gold- und Platinauflösung wurden nicht verändert, selbst in der Farbe nicht. — Die schwefelige Säure, Schwefel-, Salpeter-, Salz- und oxydirte Salzsäure, die Phosphorsäure gaben dieser sauren Substanz im Kalten eine mehr oder weniger schöne gelbe Farbe; in der Wärme erlitten sie die ihrer Natur gemäßen Veränderungen: die Schwefelsäure wurde stark gefärbt und entwickelte schwefelige Säure, die Salpetersäure oxydirtes Stickgas und kohlenstoffsaures Gas und bildete eine Säure, die dem Verf. Aepfelsäure zu seyn schien, indem sie den Kalk aus seinen Verbindungen nicht fällte. Die oxydirte Salzsäure gab ein ähliches Product. Unter den Pflanzen Säuren bewirkten die Aepfelsäure, die Kleeensäure und die Weinsteinensäure durch ihre Zumischung zu der erwähnten Auflösung bloß eine hellgelbe Schattirung. — Das Kali, Natron und Ammonium, sowohl in reinem als

im kohlensauren Zustande ertheilten ihr eine dunkelgelbe, ins Pomeranzengelbe fallende Farbe; wenig davon verschieden verhielten sich auch Kalk, Baryt, Strontian und die hydrothionsauren Schwefelverbindungen. — Auch das blausaure Ammonium verhielt sich wie die Alkalien; das blausaure Eisenkali hingegen bewirkt eine schwache grüne Schattirung, welche dem Verf. die Zersetzung des blausauren Eisens anzeigt und ihn zu der Meinung veranlaßt, die Chemiker würden von dieser Eigenschaft großen Vortheil ziehen können, um die blausauren Eisen-Alkalien von dem Eisen zu befreien (worüber man durch Proust eines andern belehrt ist). — Alaun, essigsaurer- und salpetersaurer Baryt wurden dadurch zum Theil als ein weißes Pulver gefällt, wenn das Gemenge einige Zeit gestanden hatte. — Die Auflösung des Gerbestoffs und die Galläpfeltinctur wurden durch Zumischung jener Flüssigkeit merklich entfärbt.

i. In der Meinung, daß diese Substanz eine Säure (in dem gewöhnlichen Sinne des Worts) sey, sah der Vfr. unter den bekannten vegetabilischen Säuren nach, welche wohl damit zu vergleichen seyn mögten. Es bot sich dazu dem Vfr. nur die Galläpfelsäure und dann auch der Gerbestoff dar, da sich aber, nach den oben angeführten Erscheinungen unvereinbare Abweichungen zwischen ihnen zeigten, so ist er veranlaßt sie als eine eigenthümliche Säure anzusehen, die er Koffeesäure, *Acide casique*, nennt, und die er dann auch in Hinsicht ihrer chemischen Verwandtschaft zu den verschiedenen bekannten Basen untersuchte. Unter diesen zeigte sie eine besonders große zu den Metalloxyden. Die Oxyde des Zinns, Bleies, Quecksilbers, Eisens, Spießglanzes, Wismuths und Kupfers, aus ihren Auflösungen gefällt und, bei angewandter Wärme, mit der Koffeesäure in Verbindung gebracht, verbinden sich damit und bilden Gemische, die allgemein einen herben metallischen Geschmack besigen, nicht krystalli-

irbar, sondern pülverig und in Wasser wenig auflösllich sind (die des Quecksilberoxydes löst sich indessen in ungefähr 160 Theilen desselben auf), sich mit verschiedenen Farbstoffen verbinden und solche aus ihren Auflösungen fällen und sie sehr dauerhaft befestigen, besonders wenn man Zeuge mit den Verbindungen kochen läßt, welche diese Säure mit dem Zinn-, Blei- und Spießglanzoxyde und mit der Thonerde bildet, und sie dann ausfärbt. Der Vfr. meint daher, daß man davon würde eine nützliche Anwendung in der Färberei machen können, wie ihn die Erfolge davon überzeugten, die er mit dem Farbstoff des Safrans, des Gelbholzes, der Orseille, des Krapps erhielt. Dieser Umstand ist auch die Ursache, daß die Niederschläge in den Metallauflösungen vermittelst des ganzen Koffeerauszugs reichlicher und gefärbter sind, indem dann auch der Extraktivstoff, der Farbstoff, der Eiweißstoff mitwirken. Alle jene erwähnten metallischen Verbindungen werden durch das Feuer zerlegt; leicht auch durch die Schwefelsäure, mit Ausnahme derjenigen, die das Eisen-, Zinn- und Spießglanzoxyd zur Grundlage haben. — Die erdigen Substanzen gehen auch mit der Koffeensäure Verbindungen ein, vorzüglich leicht die Thonerde, welche ein Gemisch giebt, das sehr wenig auflösllich ist, einen schwach zuckerigen und zusammenziehenden Geschmack besitzt, stets pülverig ist und einige Farbstoffe fixirt. Der Kalk, Baryt, Strontian und die Talkerde verbinden sich ebenfalls damit, letztere aber nur sehr schwach. — Das Kali, Natron und Ammonium bilden damit sehr auflöslliche Verbindungen, die wenig Krystallisirbarkeit zeigen, einen bitteren Geschmack haben und durch geringe Hitze zerlegt werden. Die Farbe der Verbindung ist immer gelb, und wird braun, wenn man sie der Hitze aussetzt. — Das salzsaure Zinn zerlegt alle diese Verbindungen, eben so thut es die Salzsäure, welche jedoch nicht auf die mit der Thonerde. Die Salpeter-, Salz- und Phosphorsäure zerlegen

meisten davon; und bisweilen tritt dann der Fall ein, daß die Koffeesäure, nach ihrer Abscheidung durch Salpetersäure, selbst in Aepfelsäure umgeändert ist, so daß man ein salpetersaures und äpfelsaures Salz erhält, wie der Verf. dieses bei der Zersetzung seines koffeesauren Kalks durch Salpetersäure bemerkte *).

k. Um die Verhältnismengen der verschiedenen Bestandtheile des Koffees kennen zu lernen, stellte der Verf. noch eine vollständige Analyse auf folgende Weise an. 2000 Theile M. Koffee, unter Ausschluß der Luft oft genug mit Wasser ausgekocht u., gaben 280 Theile honigdickes Extract, wovon 100 Theile, auf oben angezeigte Art behandelt, 0,55 von des Wfs. Säure gaben. Andere 100 Theile, in gleich viel Wasser aufgelöst, und mit dem gleichen Volum Alkohol versetzt, wurden sogleich schwach milchig, und es sonderte sich eine flockige weißliche Substanz ab, welche, auf einem Filter gesammelt und getrocknet, 0,05 wog und bei der Untersuchung dem Verf. die Eigenschaften des vegetabilischen Eiweißstoffs zeigte. Nach Zugießung einer hinlänglich großen Menge Wasser zu dem erwähnten Gemisch von Alkohol und Koffeextract zeigte sich ein neuer, stärker gefärbter, Satz, der sich auf einer einzigen Stelle des Gefäßes ansammelte, und von welchem die Flüssigkeit abgegossen werden konnte; er betrug, im noch weichen Zustande, 0,09 und verhielt sich durch sein starkes Anhängen an die Finger, durch seine Unauflöslichkeit im Wasser, und Auflöslichkeit in Alkohol, durch seine Art zu brennen, als Harz. Die wässerig-spirituose Auflösung, zur Honigdicke abgedampft, hinterließ einen Rückstand von 0,83. Von diesem die durch den vorigen Pro-

cess

*) Vergleiche hier Lowitz's Beobachtung über die ähnliche Veränderung des Honigs; in von Crell's Annalen 1792., Bd. 1. S. 218 u. 345. G.

stark, sondern pülverig und in Wasser wenig auflöslich sind (die des Quecksilberoxydes löst sich indessen in ungefähre 160 Theilen desselben auf), sich mit verschiedenen Farbstoffen verbinden und solche aus ihren Auflösungen fällen und sie sehr dauerhaft befestigen, besonders wenn man Zeuge mit den Verbindungen sieden läßt, welche diese Säure mit dem Zinn-, Blei- und Spießglanzoxyde und mit der Thonerde bildet, und sie dann ausfärbt. Der Vfr. meint daher, daß man davon würde eine nützliche Anwendung in der Färberei machen können, wie ihn die Erfolge davon überzeugten, die er mit dem Farbstoff des Safrans, des Gelbholzes, der Orseille, des Krapps erhielt. Dieser Umstand ist auch die Ursache, daß die Niederschläge in den Metallauflösungen vermittelst des ganzen Koffeerausfuges reichlicher und gefärbter sind, indem dann auch der Extraktstoff, der Farbstoff, der Eiweißstoff mitwirken. Alle jene erwähnten metallischen Verbindungen werden durch das Feuer zerlegt; leicht auch durch die Schwefelsäure, mit Ausnahme derjenigen, die das Eisen-, Zinn- und Spießglanzoxyd zur Grundlage haben. — Die erdigen Substanzen gehen auch mit der Koffeesäure Verbindungen ein, vorzüglich leicht die Thonerde, welche ein Gemisch giebt, das sehr wenig auflöslich ist, einen schwach zuckerigen und zusammenziehenden Geschmack besitzt, stets pülverig ist und einige Farbstoffe fixirt. Der Kalk, Baryt, Strontian und die Talkerde verbinden sich ebenfalls damit, letztere aber nur sehr schwach. — Das Kali, Natron und Ammonium bilden damit sehr auflösbare Verbindungen, die wenig Krystallisirbarkeit zeigen, einen bitteren Geschmack haben und durch geringe Hitze zerlegt werden. Ihre Farbe ist immer gelb, und wird braun, wenn man sie zu lange der Hitze aussetzt. — Das salzsaure Zinn- und Blei zerlegt alle diese Verbindungen, eben so thut es die Schwefelsäure, welche jedoch nicht auf die mit der Thonerde wirkt. Die Salpeter-, Salz- und Phosphorsäure zerlegt auch die

gerade in den Verhältnissen befinden, um kohlen-saures Ammonium (woraus das erwähnte Sublimat bestand) Del, Wasser und brandige Schleimsäure zu bilden: eine Folgerung, die doch wohl die Wiederholung des Versuchs erfordert hätte, um zu sehen, ob der Apparat auch vollkommen dicht gewesen. Die rückständige Kohle, die den ganzen Inhalt der Retorte ausfüllte, schillerte mit den mannigfaltigsten Farben und wog 0,50. Die übergegangene Flüssigkeit bestand in 0,33 eines sehr dicken schwarzen Oeles und 0,88 einer braunen, stinkenden, zusammenziehenden Flüssigkeit, welche Lackmustinctur roth und stark oxydirtes schwefelsaures Eisen schwach grün färbte, das salzsaure Zinn und Blei nur sehr wenig fällete, woraus, und aus andern vergleichenden Versuchen mit brandiger Schleimsäure, der Vfr. folgert, daß jene Flüssigkeit aus dieser, mit etwas unverändert verflüchtigter Koffeesäure bestände. Das Sublimat wog 0,22, wodurch sich ein Verlust von 0,07 ergibt.

n. Der Vfr. konnte in den gerösteten Bohnen keinen Gerbestoff finden, wie *Ehenevix* angiebt, weder als er sie bloß kastanienbraun, noch als er sie schwarzbraun geröstet hatte; weder aus dem *Martinique*-, noch aus dem *Java*-, *Moeka*-, *Domingo*- und *Bourbonkoffee*. Alle Aufgüsse davon rötheten übrigens die blauen Pflanzenfarben, fälleten das salzsaure Zinn und Blei mit fahler Farbe, das rothe schwefelsaure Eisen grün, das schwefelsaure Kupfer braun, und das salpetersaure Quecksilber *chocolate*farben; von den Alkalien, sowohl kohlen-sauren als ägenden, den alkalischen Erden, erhielten sie eine sehr dunkle Safranfarbe. Sie enthielten also unveränderte Koffeesäure. Der Vfr. bemerkt noch, daß die verschiedenen Koffeesorten diese Substanz in wenig von einander abweichenden Mengen enthielten.

o. In Hinsicht auf die Zubereitung des gerösteten Koffees zum Getränk bemerkt der Vfr., daß, natürlich,

derselbe nicht zu stark geröstet werden müsse, und daß der
 diese Aufguß das beste Verfahren bei der Zubereitung sey,
 wobei er auch stets klar erhalten werde, und also alle Klä-
 rungsmittel, durch die er nur verliert, überflüssig seyen.
 Er führet an, daß der sorgfältig gebrannte Javakoffee vor
 allen andern Sorten ihm die meisten der kleinen aromatis-
 schen Öltröpfchen auf der Oberfläche des Aufgußes gezeigt
 habe.

4. Um dieselbe Zeit, zu welcher Hrn. Pansse's Ver-
 suche bekannt wurden, theilte auch Hr. E. L. Cadet die
 seinen mit (*Annales de Chimie*, T. LVIII. p. 266 —
 30.). Sie sind in chemischer Hinsicht nicht so ausführlich,
 als die des erstern, und die oft sehr große Abweichung von
 den frühern Beobachtern läßt oft in Zweifel, ob Hr. Ca-
 det genau gearbeitet und unbefangen, frei von vorgefaß-
 ten Meinungen, beobachtet habe. Dagegen hat er größ-
 ten Fleiß auf das Brennen des Koffees und seine beste Zu-
 bereitung gewandt.

a. 1 Pfund Koffee mit 8 Pfund Wasser destillirt ga-
 ben ein sehr aromatisches Destillat, auf welchem einige
 Kopsen concreten Oels schwammen, dem von *Myrica gale*
 oder *cerifera* ähnlich. Von der rückständigen Abkochung
 sagt der Vfr., sie sey klebrig gewesen, und habe, nach
 Verdünnung mit etwas Wasser, durch Zusatz von Alkohol
 einen reichlichen Saß gegeben, der, nach Absonderung
 durch ein Filter, im Wasser auflöslich gewesen wäre.
 Ein Kennzeichen eines Schleims gehabt hätte. Der
 Wasser ausgekochte Rückstand gab ihm mit Alkohol
 ein Incur, die durch Wasser milchig wurde.

b. Siedendes Wasser auf rohen Koffee gegossen
 wird gelblichgrün. Wenn derselbe frisch gesammelt
 wird, der Absud prächtig smaragdgrün und man könne
 eine Lackfarbe machen. Hr. Dupont, von Remi-
 mouche ihm gesagt, daß er sich in den Kolonien dieses Al-
 ter dient habe, um die Segel

und zu fär-

Setze man das Kochen länger fort, so bräune sich der Absud, es erzeuge sich ein lockerer, unauflöslich bleibender, in Eiweißstoff bestehender Schaum, filtrirt laufe er klar durch, trübe sich aber beim Erkalten von etwas sich ausscheidendem Harze. Etwas kaustisches Kali oder Ammonium mache die Abkochung noch dunkler braun, wie es die gewöhnliche Wirkung dieser Reagentien auf Pflanzenabsude sey. Kalkwasser bewirke in dem Absude einen Niederschlag, der theils galläpfelsaurer Kalk seyn, theils von Verbindung des Kalks mit dem Gummi und dem Extractivstoff herrühren soll. Der Brf. will nie eine Röthung der blauen Pflanzenfarben von dem Koffeeabsud erhalten haben, obgleich er fünf Sorten untersucht und den Versuch mehr als zwanzig Mal angestellt habe, vielmehr soll Lackmustrinctur davon grün geworden seyn; eben so sagt er auch, daß er mit schwefelsaurem Eisen eine schwarze Tinte gebe, die ihm eine Anzeige von Galläpfelsäure ist. Doch führet er von dem spirituosösen Aufguß an, daß er mit Eisenvitriol einen grünen Niederschlag gebe. Mit Leimauflösung gab ihm der Absud keinen Niederschlag und deutete dadurch die Abwesenheit von Gerbestoff an.

c. Alkohol, mit Koffee in Digestion gesetzt, färbt sich schwach und hält reichlich Harz aufgelöst, daher die Linctur auf zugegossenes Wasser trübe werde, und das Harz sich mit schmutzig-weißer Farbe niederschlage. Der mit Alkohol ausgezogene Koffee gebe dann mit Wasser noch Extractivstoff und Schleim.

d. Nach diesen vorläufigen Versuchen zur Ausmittlung der Natur der Bestandtheile des Koffees stellte der Brf. eine Analyse zur möglich genauen Bestimmung ihrer Mengen an, die er nicht weiter beschreibt, und nach welcher 8 Unzen Koffee ungefähr enthalten:

Schleim	1 Unze
Harz	1 Dr.
Färbender Extractivstoff	1 —

Galläpfelsäure	3½ Dr.
Eiweißstoff	10 Gr.
Rückständige Faser	5 Unzen 3¼ Dr.

Wie man den Widerspruch zwischen der angeblichen Galläpfelsäure, in einer Menge beinahe des 16ten Theils, und der behaupteten Abwesenheit aller sauren Reaction heben soll, ist dem Vfr. nicht eingefallen anzugeben.

e. Bei Vergleichung des Mokka-Koffees und des von Bourbon und Martinique fand der Vfr. den erstern wesentlich verschieden: der Absud davon war weniger gesättigt, der spirituöse Auszug stärker gefärbt; er enthält weniger Schleim, weniger von des Vfrs. Galläpfelsäure, aber mehr Harz und mehr Gewürzhafte. Die beiden andern Sorten schienen ihm einerlei Bestandtheile in gleichem Verhältnisse zu enthalten.

f. Sorgfältig beschreibt der Vfr. die Erscheinungen beim Rösten des Koffees. Zuerst vermehret sich sein Volumen, er erhält eine falbe Farbe, die Samenhaut löst sich und liegt bei ihrer Düntheit und Leichtigkeit bei dem geringsten Hauche davon. Der Koffee verbreitet nun einen sehr angenehmen gewürzhafte Dunst, der dann zunimmt, so daß die Bohnen rauchen und braun werden *): jetzt verändert

*) Um das gewürzhafte Del, welches sich in stärkerer Hitze zerstreut, zurückzubalten, pflegen Einige, wenn der Koffee sich zu rösten anfängt, etwas weniges frische Butter, so viel eben hinreichend ist, um die Oberfläche der Samen schwach zu überziehen, und die Poren zu verstopfen, hinzuzuthun. Der Vfr. bemerkt, dieses Mittel sey nicht schlecht, gebe aber dem Koffee bisweilen einen besondern Geschmack, der nicht für Jedermann sey. Ein anderes Mittel bestehe darin, den noch heißen schwitzenden Koffee auf weißes Papier auszubreiten und ihn dünne mit gepulvertem Zucker zu bestreuen, der das Del absorbirt und das Aroma zurückhält. Dieses habe ihm die Annehmlichkeit des Koffees nicht zu vermehren geschienen und mache in Hinsicht des in die Tasse zu hüttenden Zuckers ungewiß. Hr. Pavyse erwähnt des letztern Mittels so, daß man den Zucker gegen Ende des Röstens in die

Galläpfelsäure $3\frac{1}{2}$ Dr.
 Eiweißstoff 10 Gr.
 Rückständige Faser 5 Unzen $3\frac{1}{2}$ Dr.

Wie man den Widerspruch zwischen der angeblichen Galläpfelsäure, in einer Menge beinahe des 16ten Theils, und der behaupteten Abwesenheit aller sauren Reaction heben soll, ist dem Vfr. nicht eingefallen anzugeben.

e. Bei Vergleichung des Moçakoffees und des von Bourbon und Martinique fand der Vfr. den erstern wesentlich verschieden: der Absud davon war weniger gesättigt, der spirituose Auszug stärker gefärbt; er enthält weniger Schleim, weniger von des Vfrs. Galläpfelsäure, aber mehr Harz und mehr Gewürzhaftes. Die beiden andern Sorten schienen ihm einerlei Bestandtheile in gleichem Verhältnisse zu enthalten.

f. Sorgfältig beschreibt der Vfr. die Erscheinungen beim Rösten des Koffees. Zuerst vermehrt sich sein Volum, es erhält eine falbe Farbe, die Samenhaut löst sich und liegt bei ihrer Dünnhheit und Leichtigkeit bei dem geringsten Hauche davon. Der Koffee verbreitet nun einen sehr angenehmen gewürzhaften Dunst, der dann zunimmt, so daß die Bohnen rauchen und braun werden *): jetzt verändert

*) Um das gewürzhafte Del, welches sich in stärkerer Hitze zerfliehet, zurückzuhalten, pflegen Einige, wenn der Koffee sich zu rösten anfängt, etwas weniges frische Butter, so viel eben hinsichtlich ist, um die Oberfläche der Samen schwach zu überziehen, und die Poren zu verstopfen, hinzuzuthun. Der Vfr. bemerkt, dieses Mittel sey nicht schlecht, gebe aber dem Koffee bisweilen einen besondern Geschmack, der nicht für Jedermann sey. Ein anderes Mittel bestehe darin, den noch heißen schwizenden Koffee auf weißes Papier auszubreiten und ihn dünne mit gepulvertem Zucker zu bestreuen, der das Del absorbirt und das Aroma zurückhält. Dieses habe ihm die Annehmlichkeit des Koffees nicht zu vermehren geschienen und mache in Hinsicht des in die Tasse zu hüttenden Zuckers ungewiß. Hr. Payssé erwähnt des letztern Mittels so, daß man den Zucker gegen Ende des Röstens in die

sich der Geruch und wird schwach brenzlich; der Koffee schwitzt, wird auf der Oberfläche ölig *) und hört auf zu rauchen; setzt man nun das Rösten noch länger fort, so verkohlt er sich.

g. der Zeitraum zwischen dem Anfang der Färbung des Koffees und dem der Verkohlung ist lang genug, um ohne Schwierigkeit den Punkt zu treffen, auf welchem man mit dem Brennen aufhören muß, um dem Koffee seine größte Annehmlichkeit zu erhalten. Um denselben indessen möglichst genau zu bestimmen, hat der Vfr. drei Zeitpunkte der Röstung näher betrachtet: 1. denjenigen, in welchem der Koffee seine natürliche Farbe verloren und die der Brodrinde oder Mandelschalen angenommen hat; 2. den, in welchem sie in die rothbraune der Kastanien übergegangen ist; 3. den, in welchem sie fast schwarz, der Koffee aber doch noch nicht verkohlt ist.

h. Der Vfr. röstete Martiniquekoffee zu diesen 3 Graden, jedes Mahl 2 Unzen: 1. verlor 2 Drachmen; er ließ sich schwer mahlen, der kalte Aufguß davon enthielt Gerbestoff und fällte die Leimauflösung, sein Geschmack war sehr aromatisch, wie nach Mandeln, ohne Bitterkeit; der Geruch hatte noch viel von dem des rohen Koffee; warm infundirt war sein aromatischer Geschmack derselbe, gleich einem Mandelkuchen (nougat), ohne Bitterkeit. 2. Verlor durch das Rösten 3 Drachmen; er ließ sich leichter mahlen; kalt infundirt zeigte er weniger Gerbestoff; sein Geschmack war weniger gewürzhaft, mehr nach gebrann-

Trommel thue, und ihn mit rösten lasse, um dem Koffee einen besondern Geschmack (nach gebranntem Zucker) zu geben.

*) Hr. Parmentier hatte gerösteten, schwitzenden, Koffee in weißes Lidschpapier gewickelt, das sich mit Del tränkte, und länger als ein Jahr durch aufbewahrt, immer fettig blieb, wovon die Gegenwart eines fetten Dels in den Samen hervorgeht. Ich konnte es daraus weder durch Pressen, noch durch Sieden mit Wasser, noch durch kausische Alkalien erhalten. E.

tem Zucker, ohne Bitterkeit. Der warme Aufguss war weder aromatischer noch von stärkerm Geschmack. 3. Hatte 3 Drachmen 48 Grains verloren und ließ sich sehr leicht mahlen; der kalte Aufguss hatte fast nichts aromatisches, der Geschmack war brenzlich und schwach bitter; Leimauflösung wurde davon kaum gefällt. Der heiße Aufguss war bitterer, stärker brenzlich, und hatte ein deutlicheres Aroma. Alle Aufgüsse enthielten Schleim und Galläpfelsäure, aber im umgekehrten Verhältniß mit dem Gerbestoff, denn letzterer nahm ab, je stärker der Koffee gebrannt wurde. (Vielleicht ist dieses der Grund, daß Payssé keinen Gerbestoff fand.) Der Vfr. will hieein eine Stütze für Bouillon-Lagrange's Meinung finden (S. dieses Journal, Bd. 3. S. 623.), daß der Gerbestoff eine Modification der Galläpfelsäure sey.

i. Der kalte Aufguss des gebrannten Koffees, nach zweistündigem Stehen, war schön hellbraun, röthete das Lackmuspapier nicht, schwärzte das schwefelsaure Eisen, und fällete die Leimauflösung schwach. Alkohol schied daraus etwas Schleim aus und gab dem Aufguss einen Wachholdergeruch. Die drei genannten Koffeesorten verhielten sich auf gleiche Art, wie es auch bei dem mit 70° warmen Wasser, durch ½stündiges Stehen, bereiteten warmen Aufguss der Fall war, der die Lackmustinctur auch nicht fällete, mit Leimauflösung gar keinen Niederschlag gab (woraus der Vfr. folgert, daß nur das kalte Wasser den Gerbestoff ausziehe, was ihm sehr sonderbar, und aber nach diesem einzigen Resultate, ohne Gegenversuch, sehr problematisch dünkt,) und mit schwefelsaurem Eisen Tinte gab. (Immer schwarze Tinte will der Vfr. erhalten haben.) Alkohol schied daraus mehr Schleim als aus dem warmen Aufguss. Dieselben Erscheinungen zeigte auch der Absud, nur enthielt er noch mehr Schleim, und besaß einen unendlich weniger angenehmen und aromatischen Geruch als die Aufgüsse. Setzt man das Sieden, bei Zutritt

r Luft, lange Zeit fort, so schlägt sich ein schwarzes Pulver nieder, das man für Harz gehalten habe, aber stark oxydirter Extractivstoff sey. Das durch Abdampfen des Absudes erhaltene Extract besitzt den Geruch des Aufgusses gar nicht mehr; sein Geschmack ist bitter; Alkohol zieht daraus zwar eine Tinctur, die sich aber durch zugesetztes Wasser nicht trübt, woraus zu schließen ist, daß der Koffeeabsud, nach dem Absegen oder Filtriren, kein Harz mehr enthält.

k. Alkohol gab mit dem gebrannten Koffee eine sehr stark gefärbte Tinctur, die durch zugesetztes Wasser eine größere Menge Harz fallen ließ, als der ungebrannte Koffee; auch hat bei jenem das niederfallende Harz eine fahle Farbe. — Das Rösten entwickelt also die riechenden Theile, vermehrt das Harz, und bildet den Gerbestoff.

l. Durch Destillation des gerösteten Koffee mit Wasser belud sich letzteres mit dem Aroma desselben und führte einige Theilchen concretes ätherisches Del über, wie bei dem rohen Koffee. Sonst wirkten die Reagentien auf dieses Wasser nicht.

m. Um den Unterschied in der Wirkung des Aufgießens und Abkochens noch näher kennen zu lernen, wandte der Vfr. beides nach einander auf denselben Koffee an. Zwei Unzen gebrannter Koffee wurden erst durch 68 Unzen Wasser völlig erschöpft, welche immer zu 4 Unzen, wie sie abliefen, ausgegossen wurden. Alle diese Antheile zeigten dem Verf. keine Galläpfelsäure, verhältnißmäßig mit der Zeit ihres Ablaufens; nur die vier ersten enthielten Schleim, und der erste bloß fällte die Leimauflösung, enthielt also Gerbestoff. Nach dem Trocknen des so ausgezogenen Koffees wurde er mit Wasser von 75° Temperatur übergossen: dieser Aufguß hatte noch einen angenehmen Geruch, der aber schwächer war, als des Koffee, wie man ihn gewöhnlich trinkt; mit Reagentien geprüft, gab er etwas Schleim und viel Galläpfelsäure, keinen Gerbestoff noch Harz. Der

nun auch mit heißem Wasser ausgezogene Koffee wurde jetzt noch mit 6 Unzen Wasser bis auf 4 Unzen gekocht: der Absud enthielt viel Schleim und Galläpfelsäure.

n. Dem Vorausgegangenen zu Folge giebt der Verf. nun folgende Vorschriften, um bei der Zubereitung des Koffees so zu verfahren, daß das erhaltene Getränk alle verlangte Eigenschaften habe: 1. einen Koffee zu wählen, der nicht dumpfig sey, oder Seeschaden erlitten habe; 2. die zu brennende Menge in zwei Theile zu theilen, wovon der eine nur so stark geröstet wird, bis er die Farbe der Mandeln oder der Brodtrinde erhalten und $\frac{1}{8}$ am Gewicht verloren hat, der andere bis zur kastanienbraunen Farbe und dem Verlust eines Fünftheils am Gewicht; 3. beide Theile dann zusammen zu mengen und zu mahlen, oder vielmehr im Mörser zu stoßen, wodurch er, nach *Cadet de Baug's* Beobachtung, mehr Aromatisches behalten soll; 4. den Koffee nur an dem Tage zu brennen und zu infundiren, an welchem man ihn trinken will; 5. auf vier Maasse (jedes von 1 Loth) Koffee vier Tassen kaltes Wasser zu gießen, und diesen Aufguß besonders zu thun; 6. dann noch drei Tassen siedendes Wasser aufzugießen und das Ablaufende zu dem Vorigen zu thun, so daß man 6 Tassen erhält; 7. dann das Ganze in dem Augenblick, da man trinken will, recht rasch zu erhitzen, ohne es aber zum Sieden kommen zu lassen. — *Paysse* schreibt, wie wir oben gesehen haben, bloß den heißen Aufguß vor, um den Koffee, ohne weitere Erhitzung, gleich trinken zu können, und verwirft den kalten Aufguß. Er beruft sich dabei auf *Quastremère Disjondal*, der damahls in Holland bei der französischen Armee den Koffee einführen wollte, und zur Versorgung einer Armee von 20000 Mann, die bei Utrecht im Lager stand, eine ungeheure Koffeekanne verfertigen ließ. Er hätte ihn auch mit kaltem Wasser bereitet, um immer einen Vorrath voraus zu haben; allein er hätte sich bald überzeugt, daß das kalte Wasser schwächer wirke,

o. In der Asche des Koffees will Cadet ebenfalls, wie Payssé, nur etwas salzsaures Kali, dann Kalk und etwas Eisen *) gefunden haben; die Mengen derselben, so wie der ganzen Asche von dem angewandten Gewicht Koffee, hat er nicht angegeben.

p. Durch die von Hrn. Parmentier vorgelesene Abhandl. Payssé's wurde Hr. Cadet veranlaßt, nochmalige Versuche zu wiederholen. Auch jetzt will er von einem Koffeeabsud die Lackmustinctur grün werden und mit schwefelsaurem Eisen einen sehr dunkelblauen, ins Schwarze fallenden Niederschlag erfolgen gesehen haben, welcher letztere sich in selbst sehr schwachen Säuren, wie Essig, Benzoesäure etc. auflöste. Auch die auf Chenevix's Methode dargestellte, und von Payssé für eine eigene Säure gehaltene Substanz bereitete er, sieht sie aber für Galläpfelsäure an. „Er habe sie nicht nur in Vergleichung mit der auf gewöhnliche (Scheele'sche?) Weise aus Galläpfeln erhaltenen Säure mit allen Reagentien versucht; sondern auch, um in dieser Hinsicht keinen Zweifel zu lassen, ein Galläpfelinfusum auf gleiche Weise, wie Chenevix und Payssé den Koffeeaufguß behandelt, und eine Säure von derselben Farbe, demselben Geschmack, denselben Eigenschaften erhalten.“ Man kommt in der That in Vergleichung, was man von dergleichen, den übereinstimmenden mehrerer andern Chemiker widersprechenden Angaben halten soll; denn bekanntlich ist die so aus den Galläpfeln dargestellte Substanz Proust's Gerbestoff. Zwar sagt Hr. Cadet, es zeigten sich zwischen beiden leichte Modificationen, sie seyen aber dennoch von derselben Natur, auf glei-

Hinsicht des Eisens macht der Verf. die Bemerkung, es sey eine merkwürdige Erscheinung, daß in einer Substanz, welche Galläpfelsäure enthalte, Eisen gegenwärtig seyn könne, wie aus dem Versuche zu erhellen, ohne daß sich das Eisen mit jener Säure eine blaue oder schwarze Farbe gebe.

che Weise, wie der Zucker, das Gummi, das Amylum aus verschiedenen Pflanzen; allein allen Umständen nach dürfte jener im Koffee befindliche Bestandtheil sich doch wohl mehr von dem Gerbestoffe entfernen, als er annimmt, und sich dem, dem Zuckerstoff nahe stehenden Seifenstoff anschließen.

3.

Untersuchung der Koffeebohnen;

von

J. E. E. Schrader.

Zeitumstände haben es veranlaßt, daß die Koffeebohnen in ökonomischer Hinsicht von Neuem ein Gegenstand der Aufmerksamkeit geworden sind, und eine chemische Untersuchung derselben scheint also jetzt am wenigsten überflüssig zu seyn, da es ein Genußmittel betrifft, welches sich wenigstens mittelbar an die Nahrungsmittel anschließt, und jetzt mehr wie je nach einem Gegenstande gesucht wird, der es ersetzen könnte. Wenn auch letzteres wahrscheinlicher Weise dadurch nicht ganz erwartet werden kann, so lassen sich doch vielleicht um so mehr die ähnlichsten Körper mit den Koffeebohnen auffinden, wenn man die Bestandtheile der letzteren genau kennt.

Es war mir bekannt, daß Chenevix einen Stoff in den Koffeebohnen gefunden hatte, und dieses erregte um so mehr meine Aufmerksamkeit, und veranlaßte mich, die Untersuchung derselben vorzunehmen. Ich fand gleich bei Anfang der Arbeit das Interessante derselben, und bemerkte Manches, was mit dem nicht übereinstimmte, das in Chenevix's Aufsätze gesagt war, daher ich mich auch bald mit den Arbeiten zweier französischen Chemiker, Wapstie's und Cadet's, beschäftigte, wobei ich meinen ange-

ngenen Weg ging, und die Resultate der Arbeiten der
anz. Chemiker mit den meinigen verglich.

Ich nahm zur Untersuchung gute unverdorbene west-
dische Koffeebohnen von grünlicher Farbe, so wie man
e im Handel erhält, und prüfte zuerst ihr Verhalten durch
vorläufige Versuche, um nachher einen Normalversuch über
e Bestandtheile, auch in quantitativer Hinsicht, anzustellen,
welchen letzteren ich hier nur allein erzähle, ohne der
vorläufigen Versuche zu gedenken.

1. Acht Unzen zerschnittene Koffeebohnen wurden der
destillation mit Wasser unterworfen. Das übergehende
Wasser hatte den eigenthümlichen nicht starken Geruch der
hen Koffeebohnen. Auf das Lackmuspapier reagierte es
icht gleich, es wurde aber roth, wenn es einen Tag darin
elagen hatte; und noch mehr bewies es den Gehalt an ei-
er dem Wasser fremdartigen Substanz dadurch, daß es
ner Eisensolution einen schwachen Schimmer von grüner
arbe ertheilte, welches, wie nachher gezeigt werden wird,
on einer Substanz herrührt, die sauer reagiert. Auf der
Stelle in dem Halse der Vorlage, wo die herabfallenden
ropfen die Vorlage berührten, bildete sich ein weißer
Streif bis nach dem übergegangenen Wasser hin, das Was-
er selbst opalisirte etwas, und schien einige schwimmende
ettige Theilchen zu enthalten.

2. Der Absud der Bohnen, die noch einigemahl aus-
gekocht wurden, wurde in einer Porcellainschale abgedampft.
er hatte eine gelbgrünliche Farbe, reagierte sauer, hatte
inen bitterlichen, etwas strengen Geschmack und ein schleis-
niges Ansehn. Mit Hausenblase wurde er nicht gefällt;
ine Eisenauflösung aber, sowohl eine grüne schwefelsaure,
ls eine rothe salzsaure, wurde dadurch grasgrün gefärbt,
und setzte einen solchen, etwas dunkler scheinenden Nieder-
schlag, besonders wenn die Flüssigkeit erhitzt wurde, ab.
Von einer Absonderung von Extractivstoff während dem
Abdampfen war nicht viel zu bemerken. Als der Absud bis

zur schwachen Syrupsdicke abgedampft war, wurde er mit einer solchen Menge Weingeist, unter starkem Umrühren, versetzt, die hinreichend war, Alles, was etwa an gummi- gen und schleimigen Extracte darin war, abzuscheiden, welches sich auch bald als eine zähe Masse zu Boden setzte. Die geistige Flüssigkeit war klar und wurde abfiltrirt. Der Weingeist hatte zwischen 77 und 80 Grad nach Richter's Alkoholometer, so, wie er zum Arzneigebrauche in den Apotheken gehalten wird.

3. Diese abfiltrirte geistige Flüssigkeit, welche nun einen ziemlichen Antheil Wasser in sich enthielt, war von honiggelber Farbe und wurde abdestillirt, wobei sie nicht getrübt wurde. Der Rückstand wurde darauf eingedickt, und wog trocken 11 Drachmen und 15 Gran. Die bis zur Festigkeit eingedickte Masse blieb durchsichtig und hatte eine braungelbe Farbe; sie zog etwas Feuchtigkeit an. Je gelinder die Abdampfung zuletzt bewirkt wird, je heller bleibt die Farbe; auch das Anziehen der Feuchtigkeit scheint mit der dunkleren Farbe zuzunehmen, die sie durch das heißere Abdampfen bekommen hat. Die letzten Antheile Wasser giebt sie beim Abdampfen nur schwer von sich. Sie wurde

- 1) mit Schwefeläther,
- 2) mit Alkohol von 98 Grad nach Richter,
- 3) mit dem genannten Apotheken-Weingeist in Digestion gestellt, und verhielt sich hiebei folgender Gestalt:
Die Masse blieb in dem Aether, ohne die geringste Wirkung darauf zu spüren, auf den Boden liegen. Der Aether blieb völlig ungefärbt; nur nach 8 Tagen schien er eine Spur von Röthe auf ein Lackmuspapier hervorzubringen, das häufig mit ihm benetzt worden. Wurde er mit Wasser, das eine Spur von Eisenauflösung enthielt, geschüttelt, so konnte das Auge nur kaum einen Schimmer ins Grünliche entdecken. Der Aether ist also kein Auflösungsmittel dieser Substanz, und die Spur von Reaction,

die er ausübte, war wohl noch in ihm enthaltenem Wasser zuzuschreiben.

Der Alkohol, von 98 Grad nach Richter, verhielt sich eben so, doch war die Reaction auf das Lackmuspapier, und besonders auf das Eisen ein wenig stärker; vielleicht würde sich in ganz absolutem Alkohol auch nichts aufgelöst haben.

Der angezeigte Apotheken-Weingeist wurde aber schon von der Masse, wiewohl nur sehr schwach, gelblich gefärbt, er reagirte auch gleich ein wenig sauer auf das Lackmuspapier und färbte die Eisenauflösung stark grün. Also auch die Auflösungskraft dieses Weingeistes auf die Masse war sehr schwach, er hatte nur sehr wenig aufgenommen, und die Masse blieb scheinbar unangegriffen fest auf dem Boden liegen. Das Wasser löst aber diese Substanz sehr leicht mit gelblicher Farbe auf, die Auflösung färbt das Lackmuspapier roth und hat einen bitterlichen Geschmack.

Der Alkohol kann also die Substanz nur in Verbindung mit Wasser auflösen, und also um so mehr, je mehr er Wasser enthält.

4. Diese 11 Drachmen und 15 Gran waren also die von Chenevix bekannt gemachte eigenthümliche Substanz der Koffeebohnen, deren ausgezeichnetster Charakter ist, eine Eisenauflösung, wie schon beim Absude bemerkt ist, mit einer grünen Farbe zu fällen, welcher Niederschlag sich aber in einem Uebermaße von Säure wieder auflöst. Wird der Niederschlag getrocknet, so erscheint er schwarzgrün. Da aber die Substanz den thierischen Leim nicht niederschlägt, wie ebenfalls schon beim Absude bemerkt ist, und das Eisen nicht schwarz oder mit violetter Farbe fällt, so kann sie weder Gallussäure noch Gerbestoff seyn, sondern sie ist eine eigenthümliche Substanz, die sich an diese Substanzen anreicht. Seifenstoff kann sie nicht seyn und nicht enthalten, sonst hätte der Weingeist denselben aufgelöst, obgleich dieser Stoff die Unauflöslichkeit in Aether

mit derselben gemein hat *). Daß ein wenig von dieser Substanz mit dem Wasser überdestillirt, beweist das destillirte Wasser der Bohnen, und bei einer trocknen Destillation geht sie ebenfalls mit über, wie nachher angezeigt werden wird.

Cadet hält diese Substanz für Gallusäure und Payssé nimmt sie für eine eigene Säure an, die er Koffeensäure nennt. Es kommt hier nur auf den Begriff an, den man von einer Säure geben will. Wenn die Reaction auf das Lackmuspapier den Charakter einer Säure geben soll, so ist es allerdings eine Säure; allein soll die Neutralisation der gewöhnlichen Salzbasen es vorzüglich machen, so ist zu bedenken, daß die stärksten Basen in dieser Hinsicht, das Kali und das Natron, diese aufgelöste Substanz nur, wie jede andere vegetabilische Substanz, tiefer und sehr stark färben, ohne ihre alkalische Reaction auf das Zersambuch und auf gelbe Papiere einzubüßen. Nähmen wir aber ein System an, in welchem die Körper unter einfachere Gesichtspunkte gebracht würden, und worin vielleicht nur zwei erste Reihen Körper wären, die eine dritte bildeten, dann gehörte die Substanz allerdings zu den Säuren, wohin auch alle ihr verwandte vegetabilische Stoffe kommen würden **).

5. Die erwähnte Substanz, in Wasser aufgelöst zu verschiedenen Metallauflösungen gesetzt, verhielt sich folgender Gestalt:

Mit schwefelsaurem Braunstein: blieb klar;

Mit essigsaurem Uran: blieb klar;

Mit

*) Einer spätern brieflichen Nachricht des Hrn. Verf. zu Folge, der sich seit lange mit Untersuchung mehrerer Gegenstände der Pflanzenchemie beschäftigt, theilt doch auch der Seifenstoff die Unauflöslichkeit in absolutem Alkohol, und wird nur durch einen Wasergehalt auflöslich. G.

***) Sie wird in demselben Sinne eine Säure seyn, wie Zucker, Honig, Gerbestoff u. s. w. G.

Mit salzsaurem Kupfer: wurde schwach getrübt, die Trübung verschwand wieder, den andern Tag erfolgte ein unrein gelbgrünlicher Niederschlag, den Salzsäure wieder auflöste;

Mit salzsaurem Golde: wurde gleich schwarzbraun gefällt, und wurde den andern Tag noch dunkler, in Goldscheidewasser löste sich alles wieder auf;

Mit salpetersaurem Silber: schwach getrübt, lag den andern Tag als ein grünlichgrauer Niederschlag zu Boden, und löste sich in Salpetersäure mit gelber Farbe wieder auf;

Mit essigsaurem Blei: wurde gelblichgrün gefällt, und der Niederschlag in Essigsäure wieder aufgelöst.

Mit dem blausaurem Eisenkali: es erfolgte keine Zersetzung, die Flüssigkeit blieb unverändert *).

Mit salzsaurem Zinn: ein weißlicher Niederschlag.

Mit letzterem wurde eine größere Menge Niederschlag bereitet, und derselbe durch geschwefeltes Wasserstoffgas zersetzt, wobei das Zinn bräunlich gefällt war. Die Flüssigkeit enthielt wieder dieselbe Substanz.

6. Ich wünschte zu wissen ob diese Substanz Stickstoff enthielte. Sie wurde daher einer trockenen Destillation unterworfen und das Gas mit Kalkwasser aufgefangen. Die starke Trübung des Kalkwassers zeigte Kohlensäure an, und das Brennen mit einer bläulichten Flamme das gekohlte Wasserstoffgas, von welchem aber nur äußerst we-

*) Ich unternahm diese Probe, weil nach Vanffe's Versuchen dieses Salz dadurch gefällt, und vom Eisen befreit werden soll. Vielleicht liegt diese Abweichung von den Beobachtungen des französischen Chemikers in der Bereitungsart des Salzes. Das meinige war folgender Gestalt bereitet: Berlinerblau durch Säure von der Erde befreit, mit Kalilauge zersetzt, die Ansätze dieser Lauge wiederholt krystallisirt. Zuletzt mit Weingeist gefällt, wieder aufgelöst und krystallisirt, wobei ich blasgelbliche Krystalle erhielt, mit welchen dieser Versuch gemacht ist. S.

nig erhalten wurde. In der Mittelflasche bei dieser Destillation hatte sich eine sehr saure Flüssigkeit mit etwas empyreumatischem Oele gesammelt, welches durch ein Filtrum getrennt wurde. Die saure Flüssigkeit färbte eine Eisensolution stark grün, so, wie die Koffeesubstanz, und mit Kali destillirt entwickelte sie Ammonium. Eben ein solches saures Destillat hatte ich schon bei einer trockenen Destillation der Koffeebohnen erhalten, und mich daher schon vom Daseyn des Stickstoffs in den Koffeebohnen überzeugt. Bei der trockenen Destillation der Substanz hatten sich in der oberen Wölbung der Retorte und im Halse derselben spießige Krystalle angelegt, welche gesammelt wurden, sie waren nicht spröde sondern zähe, noch vielleicht mit etwas vom empyreumatischen Oele verbunden; wenn Fernambuch-Papier damit benetzt wurde, so schien es anfangs nicht darauf zu wirken, aber nach einer Weile zeigte sich eine alkalische Reaction. Eine Eisensolution wurde dadurch nur nelkenbraun gefärbt, ohne einen Niederschlag abzusondern. Mit Kali destillirt entwickelten sie Ammonium. Es war also ein Neutralsalz, allein mit welcher Säure? Mit der Koffeesubstanz? Dann hätten sie das Eisen grün fällen müssen. Vielleicht also Ammonium mit einer hier gebildeten empyreumatischen Säure. Die saure empyreumatische Flüssigkeit sollte rectificirt werden; ich goß sie daher einige Mahl zurück um sie weiß zu erhalten, es blieb ein brauner Rückstand der zuletzt erhitzt wurde, und hier sublimierten sich dieselben Krystalle. Das Daseyn des Stickstoffs neben Kohlenstoff und Wasserstoff ist also in dieser Substanz erwiesen.

7. Was durch den Weingeist aus dem wässerigen Extract gefället worden (2.), hatte ein schwärzliches, zähes, gummigtes, doch dabei noch schlüpfriges, Ansehn, und nach diesem mußte man es für ein Gemenge aus Gummi und Schleim halten. Es konnte auch noch oxydirten Extractivstoff enthalten, welcher sich zwar beim Abdampfen

nicht merklich zeigte, und wurde daher wieder in Wasser aufgelöst, wobei der oxydirte Stickstoff zu Boden fiel, er wurde durch ein Filtrum abgefondert und wog getrocknet 24 Gran. Das übrige wog abgeraucht und getrocknet 2 Drachmen und 20 Gran.

8. Bis hieher hatte ich noch kein Harz erhalten, welches noch in dem Rückstande der ausgekochten Bohnen seyn mußte; dieser wurde daher mit dem gewöhnlichen Weingeiste ein paar Tage scharf digerirt. Die Flüssigkeit hatte kaum eine Spur von Färbung angenommen. Mit Wasser versetzt, abdestillirt und abgedampft wurde daraus ein weiches Gemisch aus Harz und etwas fettem Oele erhalten. Es kam also noch darauf an das Harz und das Oel aus den Bohnen besonders darzustellen.

9. Vier Unzen zerschnittene Koffeebohnen wurden mit absolutem Alkohol digerirt. Ebenfalls sehr wenig Färbung, aber nach hinzugegossenem Wasser eine Milch; diese, gelinde abgedampft, ließ in flockenartiger Gestalt eine zähe Masse fallen, welche sich wie ein weiches Harz zusammenballte und auf ein Filtrum gesammelt 8 Gran wog. Die übrige milchige Flüssigkeit ließ ein, wahrscheinlich nur durch die Hitze des Abdampfens zuletzt gelblich gewordenes, Oel zurück, welches die Consistenz des Schweinefettes hatte und wie Kakaobutter schmeckte. Es wog 10 Gran.

Daß ein talgartiges Oel in den Bohnen sey, mußte ich schon aus der Destillation der Bohnen mit Wasser schließen; daß es aber durch Extrahiren des Rückstandes der ausgekochten Bohnen ganz erhalten werden kann, glaube ich nicht, und schließe es theils aus den angeführten Versuchen, theils daraus, daß ich einmal beim Abdampfen der Koffeesubstanz in dem verdünnten Weingeist, an der Seitenwand der Abrauchschale, da wo sie die Oberfläche der Flüssigkeit berührt, etwas Fettartiges bemerkte. Beim Auskochen mit Wasser war also etwas von dem Oele mit aufgenommen. Daher war es aus dem Rückstande der

ausgekochten Bohnen nicht mehr gänzlich zu erhalten, und ich mußte die möglichst wahre Menge durch Ausziehen mit absolutem Alkohol, welcher solche fettartige Substanzen, besonders in der Hitze, auflöst, aus frischen rohen Bohnen zu gewinnen suchen. Das Harz konnte man bei diesen Versuchen noch eher als die wahre Menge ansehen, da es der Alkohol noch viel leichter als das Fett auflöst, hingegen solches weniger als das Fett mit in den Absud übergehen kann, dessen gänzliche Wegnahme durch Alkohol noch mehr durch die hornartige Substanz der Bohnen verhindert wird, die sich nicht wohl zu Pulver bringen lassen.

10. Cadet hatte auch Einweißstoff bei seinen Versuchen erhalten, und zwar in dem Schaume, der sich oben auf dem Absud einzufunden. Ich stellte also 4 Unzen Bohnen 2 Tage lang mit destillirtem Wasser kalt an, kochte darauf diese Mischung und nahm den erscheinenden Schaum sorgfältig mit einem ganz kleinen blechernen Siebe ab. Die Flüssigkeit konnte hier ganz ablaufen, und es blieb ein großes Volumen von weißlichem Schaume darin, welcher getrocknet wurde, wobei sein Volumen fast dasselbe blieb, und beim Herausnehmen in ein so leichtes, blaßgraues, Pulver zerfiel, daß man den leisesten Athem davon abhalten mußte. Das Pulver wog anderthalb Gran. Es wurde in kochendes Wasser geworfen, worin es sich nicht aufzulösen sondern nur, doch mit Färbung, zu zertheilen schien. Jetzt wurde Aetzlauge hinzugesetzt und scharf gekocht. Allein hier ballte sich das meiste zusammen, die Flüssigkeit war gefärbt, und wurde filtrirt, allein Säure schied nichts daraus ab. Ich glaubte also nicht berechtigt zu seyn, die anderthalb Gran für Einweißstoff zu halten, und muß glauben, daß derselbe seinem Charakter getreu in getrockneten Vegetabilien, wenn er anders darin enthalten ist, in Wasser und Weingeist unauflöslich zurückbleibt.

11. 8 Unzen Koffeebohnen geben also:

Eigenthümliche Koffeesubstanz	11 Drachmen	15 Gran
Gummigtes und schleimiges Extr.	2 —	20 —
Extractivstoff	— —	24 —
Harz (nach 9.)	— —	16 —
Falgartiges Del (nach 9.)	— —	20 —
Trocknen Rückstand	5 Unzen 2 —	40 —

Der Rückstand war sehr hart getrocknet; es ist also in dem Verlusste noch viel Wasser, welches die Bohnen enthalten können, anzunehmen.

12. Die Koffeebohnen unterscheiden sich demnach von vielen andern Vegetabilien durch ihren wenigen Gehalt an Harz und an auszugfähigen Theilen, die bei andern größtentheils in Seifenstoff bestehn, so wie sie verhältnismäßig reich an der eigenen Substanz sind, die ihnen übrigens nicht ausschließlich eigen ist. Sie ist schon als eine Abänderung des Gerbestoffs, in dem Katchu, dem Kino, der Khabarber gefunden, und ich schied sie auch aus den Kakaobohnen, auf eben die Art, wie aus den Koffeebohnen. Aus den Kakaobohnen hatte diese Substanz eine mehr ins Röthliche fallende Farbe, so wie es die Farbe der Kakaobohnen ist; sie wird also wohl eben so, wie die andern vegetabilischen Substanzen, abgeändert in den verschiedenen Vegetabilien vorkommen und nur ihren Hauptcharakter behalten, der vorzüglich darin besteht, das Eisen grün zu fällen.

13. Die Asche der Koffeebohnen wurde auf folgende Weise zerlegt:

Vier Unzen Bohnen gaben im Silbertiegel 75 Gran Asche. Mit Wasser scharf ausgekocht, wurde durch Sättigung mit Essigsäure, und eine Gegenprobe mit kohlensaurem Kali, 25 Gran kohlensaures Kali darin angezeigt. Die Salzlauge mit essigsauerm Baryt versetzt gab 5 Gran, und mit salpetersauerm Silber versetzt $6\frac{7}{8}$ Gran Niederschlag.

Die von den Salzen durch Kochen befreite Asche mit etwas verdünnter Ketzlauge ausgekocht, zeigte keine Kieselsäure und keine Thonerde an. Diese Lauge mit Kalkwasser geschüttelt versucht, zeigte auch kaum eine Spur von Trübung, daher anzunehmen war, daß bei diesem Versuche etwaige in der Asche enthaltene phosphorsaure Verbindungen nicht geschieden waren. Die ausgelaugte Asche wurde dann in Salpetersäure mit weißer Farbe aufgelöst; ein kleiner Rückstand löste sich gelb in Salzsäure auf.

Diese ganze saure Auflösung wurde mit krystallisiertem (gesättigtem) kohlensaurem Kali so lange versetzt, bis die Papiere Neutralität zeigten: hierbei waren $2\frac{1}{2}$ Gran eines weißen Niederschlags gefallen, welcher in phosphorsaurer Kalkerde und in phosphorsaurem Eisen bestand. Aufgelöst in Salpetersäure trennte klee-saures Kali die phosphorsaure Kalkerde, und aus der überstehenden Lauge fällte gesättigtes kohlensaures Kali das phosphorsaure Eisen, welcher weißliche Niederschlag mit einem Uebermaße von kohlensaurem Kali gekocht wurde, wodurch er sogleich seine Farbe in Rothbraun verwandelte; und durch ein Filtrum 1 Gran Eisenoxyd ausscheiden ließ.

Die Lauge, woraus die phosphorsaure Kalkerde und das phosphorsaure Eisen gefällt war, wurde durch klee-saures Kali zersetzt, es fiel $5\frac{1}{2}$ Gran klee-saurer Kalk. Die übrige Flüssigkeit wurde noch mit Wasser verdünnt und mit krystallisiertem kohlensaurem Kali versetzt; sie blieb klar, aber gekocht und abgeraucht fiel ein weißer Niederschlag, der $8\frac{1}{2}$ Gran wog. Dieser in Salpetersäure aufgelöst, wurde bis zur Verflüchtigung von Salpetersäure erhitzt, worauf eine schwarzbraune Farbe erschien. Wieder mit Salpetersäure aufgelöst und filtrirt, blieb im Filtrum $\frac{1}{2}$ Gr. Braunstein zurück. Das Aufgelöste war Kalkerde, wie der bittere Geschmack, und nach nochmaliger Fällung die Wiederauflösung mit Schwefelsäure durch Geschmack und Krystallisation bewies.

Aus der Asche wurde also geschieden:

Kalk
 Schwefelsaures Neutralsalz
 Salzaures Neutralsalz
 Kalkerde
 Phosphorsaure Kalkerde
 Zinkerde
 Phosphorsaures Eisen
 Braunstein.

14. Die Prüfung der gerösteten Koffeebohnen in ökonomischer Hinsicht anzuzeigen würde hier nicht der Ort seyn. Cadet hat durch seine mühsamen Versuche hierin viel geleistet, als man wünschen kann. Allein in chemischer Hinsicht ist es wohl nicht überflüssig, hier vergleichen können, wie die gerösteten Bohnen sich gegen die ungerösteten verhalten.

8 Unzen schwarzbraun geröstete und gepulverte Koffeebohnen wurden mit Wasser destillirt. Das Destillat zeigte in Del, es reagirte auf das Lackmuspapier sehr sauer, löste aber das Eisen nicht und färbte die Eisensolution nicht grün. Es hatte übrigens reichlich den angenehmen Geruch, der vom gerösteten Koffee bekannt ist.

Der Absud wurde eben so wie der des rohen Koffees behandelt, nur war hier kein Schaum abzunehmen, sondern es zeigte sich durch ein immer wiederkehrendes Häuten mehr vom oxydirten Extractivstoff.

Das abgerauchte Extract wurde mit dem gewöhnlichen Weingeiste ausgewaschen und dadurch eine Unze der Koffeesubstanz erhalten, welche sich gegen das Eisen eben verhielt, nur war sie sehr braun, schien etwas mehr die Feuchtigkeit anzuziehen, und wurde ein wenig mehr vom Weingeiste angegriffen.

Die Auflöfung der Substanz wurde mit Hausenblase versetzt, es fiel aber nichts nieder, sie schien nur nach einiger Zeit zu opalisiren; den andern und dritten Tag hatte

sich ein wenig brauner Niederschlag gesetzt, welcher durch ein Filtrum abgefondert wurde: er verhielt sich aber gar nicht wie eine Verbindung von thierischen Leim und Gerbestoff, er ballte sich nicht zähe zusammen, sondern zerging ganz weich in Wasser. Es war also nicht anzunehmen, daß Gerbestoff in der Substanz der gerösteten Kaffeebohnen enthalten war *).

Was durch die wässerige Weingeistauflösung aus dem Decocte gefällt worden, hatte ein mehr trockenes brüchiges Ansehen. Aufgelöst und filtrirt hinterließ es im Filter den oxydirten Extractivstoff, welcher trocken drei Drachmen und 44 Gran wog. Das übrige, welches das geröstete Gummi und Schleimgemenge war, wog trocken sechs Drachmen und vierzig Gran.

Die mit Wasser ausgezogenen gerösteten Bohnen wurden mit dem gewöhnlichen Weingeist digerirt und gaben eine stark gefärbte bräunlich-gelbe Tinctur, welche 80 Gr. hinterließ, die aus einem Gemenge von Harz und fettem Oele bestanden, welches der Geschmack anzeigte, der eben so, wie der des Oels der ungerösteten Bohnen, der Kakao-butter ähnlich war.

8 Unzen geröstete Bohnen hatten also gegeben:

Koffeesubstanz	1 Unze		
Extractivstoff	3 Drachmen	44 Gran	
Gummi und Schleim	6 —	40 —	
Oel und Harz	1 —	20 —	
Trocknen Rückstand	5 Unz.	4 —	

15. Durch das Rösten sind also in den Bohnen die auflösblichen Bestandtheile, und vorzüglich der Extractivstoff, vermehrt worden, und der am gerösteten Kaffee bekannte angenehme Geruch ist darin erzeugt. In diesem

*) Das ganze Koffeedeocet, mit allen in Wasser aufgelöbten Substanzen zusammen, verhielt sich gegen die Hausenblase eben so.
S.

Aroma liegt der ganze Zauber des Koffeegetränktes, da es sich sowohl durch den Geruch, als durch den Geschmack, darin äußert; fehlt dieses, so hat das Getränk keinen Werth, denn der Geschmack, den die übrigen Bestandtheile geben, besteht in einer nur wenig angenehmen Bitterkeit, mit etwas Säuerlichem, gemengt. Das Verhalten des destillirten Wassers der gerösteten Bohnen hat gezeigt, daß dieser Geruch in einer flüchtigen Säure besteht, die die Eisensolution nicht grün färbt, und also nicht die sauer reagirende Substanz der rohen Bohnen selbst ist, welche durch das Rösten die Eigenschaft überzudestilliren verloren haben muß.

16. Ich wünschte zu erfahren, wo dieses Aroma hergekommen, und prüfte daher jeden einzelnen Bestandtheil der rohen Bohnen durch Rösten in einem silbernen Löffel, um es dadurch zu entdecken. Allein keiner von allen gab dieses bekannte Aroma, nur allein die besondere Substanz zeigte etwas davon. Sie bläht sich lange stark auf, ehe sie Dämpfe ausstößt, und wird immer mehr gefärbt. Wenn endlich die Dämpfe kommen, so kann man etwas von diesem Geruche spüren, die Substanz hat also wahrscheinlich an diesem Aroma Antheil. Allein wenn man die ganz extrahirten Bohnen röstet, so geben sie ebenfalls noch den Geruch, nur nicht so stark. Dieses Aroma, das an der Luft verfliegt, und, wie erwähnt ist, in einer flüchtigen Säure besteht *), muß also wohl das Product der

*) Diese flüchtige Säure kann mit Kali in dem destillirten Wasser der gerösteten Bohnen gebunden werden. Destillirt man alsdann diese Flüssigkeit ab, so hat das Destillat fast ganz den Koffee geruch und Geschmack verloren, es riecht und schmeckt schon etwas empyreumatisch, vielleicht war neben der angenehm riechenden flüchtigen Säure schon etwas Empyreuma in den Bohnen, dessen übler Geschmack aber durch die angenehm schmeckenden Säuren überwogen wurde. Das Kali hatte die angenehme Säure weggenommen, es blieb also nur etwas Koffeeempyreuma übrig. Viele

hornartigen Fasersubstanz der Bohnen und der Koffeesubstanz seyn, wenn es nicht ganz oder zum Theil der riechende Antheil der rohen Bohnen selbst ist, der ebenfalls bei der Destillation mit übergeht, von dem man aber nicht weiß, ob er sauer ist, da auch sauer reagirende Substanz mit übergegangen war.

17. Die extrahirten rohen Bohnen nehmen, wenn sie alsdann noch geröstet werden, einen schwachen Geschmack nach Kakaobohnen an; dies rührt wohl von einem darin zurückgebliebenen Antheil Del her, welches den Geschmack der Kakaobutter hat. Wenn man die Koffeebohnen röstet, so bemerkt man, sobald sie anfangen sich zu färben, daß sie sich ausdehnen, und so, wie sie mehr braun werden, dringt das in ihnen enthaltene Del auf die Oberfläche der Bohnen, man kann es mit Papier wegnehmen und so kosten: es schmeckt wie das durch Alkohol erhaltene fette Del, sowohl das weiße der rohen, als das gelbbraune der gerösteten Bohnen, und die Quantität, die jede Bohne beim Rösten auf ihrer Oberfläche bekommt, läßt schließen, daß mehr Del darin ist, als durch die Auflösung erhalten werden *).

destillirte Kräuter-Wässer haben einen sogenannten Krautgeruch, z. B. Veronica, Centaur, card. ben. etc. Was ist in diesen Wässern? Von Del weiß man nichts. Alle solche Wässer eslegen aber das blaue Papier nach einer Weile der Berührung zu färben. Sollte hier nicht auch eine flüchtige Säure das Riechende seyn? S.

*) Im gemeinen Leben wird wohl fälschlich geglaubt, daß das Del, welches man beim sogenannten Schwitzen der Koffeebohnen bemerkt, durch das Rösten erzeugt sey. Allein eine Röstung erzeugt noch kein Del, und sie unterscheidet sich wahrscheinlich dadurch von der ferneren Verkohlung der Bohnen, daß bei der Röstung nur ein solcher Grad von Hitze angewandt wird, der noch nicht fähig ist, den Kohlenstoff mit dem Wasserstoffe zu verbinden, denn sobald dies geschieht, erzeugt sich auch bei den Koffeebohnen das gewöhnliche sinkende Del. S.

18. Von vielen Surrogaten, die bisher zum Koffee vorgeschlagen sind, fand ich kein einziges, was in seinen Bestandtheilen dem Koffee ähnlich war; keines hatte die Besondere Substanz, und keines zeigte geröstet das Aroma der Koffeebohnen. Was ihnen noch am nächsten kam, war der Spargelsamen. Dieser hat ebenfalls eine hornartige Substanz, aber mehr, und ein widrig schmeckendes Del, welches den etwas koffeeähnlichen Geruch und Geschmack wieder verdirbt. Die Aehnlichkeit der Kakaobohnen mit dem Koffee habe ich schon angezeigt.

Vielleicht würden manche von den Koffeesurrogaten angenehmer gefunden werden, wenn man sich von dem Koffeegeschmack lossagen wollte, und die Anpreiser derselben nicht selbst dadurch die Sache verdürben, daß sie ihren angepriesenen Mitteln oft den völligen Geschmack des indischen Koffees zuschreiben, so daß Kenner sie dafür annehmen würden. Ohne Koffeebohnen giebt es keinen Koffee, und bei den Zusätzen kommt es auf den Geschmack eines Jeden an. Ich würde die Zichorien wählen, besonders wenn sie, wie es mit allen Zusätzen geschehen sollte, in Einem Gefäße, mit den Koffeebohnen zugleich, gebrannt werden, welches unter Beobachtung einer gehörigen Zeit des Hinzuschüttens der weichern Zichorie recht gut geschehen kann. Sie haben wenigstens keinen Gerbestoff, wie die widrig schmeckenden Eicheln *). Am allerwidrigsten aber war der Geschmack und Geruch von den gebrannten Erdmandeln, die sonst im rohen Zustande sehr angenehm sind.

*) Wenn man frische Eicheln mit Wasser zwei bis drei Mahl auskocht, dann in die Länge und Quere durchschneidet, trocknet und auf die vom Verf. angegebene Art mit dem Koffee zugleich brennt, gehören sie doch zu den bessern, nicht Ersatz-, sondern Verlängerungsmitteln. G.

4.

Ueber den Bau der Sodapflanze in dem ehemahlig
Languedoc, mit einigen Bemerkungen über den
den, in welchem sie wächst *);

von

J u l i a,

Apotheker an der Ecole de Medecine zu Montpellier.

Hr. Julia bemerkt, daß verschiedene Schriftsteller, welche die Gewinnung der Soda von Alicante, Chabourg, Carthagena, Alexandria u. s. w. beschreiben, von Languedoc mit Stillschweigen übergehen, indeß andere, die ihrer gelegentlich erwähnen, sich in der Scharferung des in dieser Provinz üblichen Verfahrens so weit von der Wahrheit entfernen, daß Hr. J. sich dadurch veranlaßt fühlt, sie zu berichtigen, und nach einer vorläufigen Uebersicht der in andern Ländern gebräuchlichen Verfahrensorten die davon ganz verschiedene in Languedoc unständlicher bekannt zu machen. Erst erwähnt er vier Sorten von Soda, welche Languedoc liefert, und die Namen Salicor, Soude, Blanquette und Doucette führen; die erste wird von *Salsola Soda* L., die zweite von *Salicornia fruticosa* und *Salsola hirsuta* L., die dritte aus *Chenopodium maritimum* L., und die vierte endlich aus einem Gemeng der erwähnten Pflanzen gewonnen, welche die *Salsola Soda* ausgenommen, wild wachsen, ohne gebauet zu werden, und bei weitem schlechtere Soda liefert als das Salicor ist, über das nun Hr. Julia folgen Nachricht giebt.

*) Aus den *Annales de Chimie*, T. 49. p. 267—285. Übersetzt.
E.

Die *Salsola Soda* wird in mehreren Theilen Unter-
languedocs, hauptsächlich aber zu Narbonne und in der
umliegenden Gegend gebaut. Der Same dieser Pflanze
wird an der Küste oder in einer Entfernung ungefähr von
vier Stunden zu gleicher Zeit, wie das Korn, eingesät.
Das zu diesem Bau taugliche Erdreich ist immer mit salzi-
gen Substanzen beladen, die es zum Getreidebau, und so-
ald sie sich in zu großer Menge darin vorfinden, selbst zu
einem der *Salsola S.*, untauglich machen; eine Beobachtung,
von deren Richtigkeit sich jeder leicht in der großen Ebene
von Narbonne, die Salzanger (*étang saline*) genennet wird,
berzeugen kann; man sieht daselbst Striche Landes, deren
Erdreich ohne Ausnahme zum Getreidebau gut ist, und
das zehn-, funfzehn- und mehrfache Korn liefert, und
das von schöner und guter Beschaffenheit; andere Strecken
wendet man zum Anbau des Getreides und der *Sals. S.* un-
tauglich, und umgekehrt. Endlich sieht man noch andere,
die in einem kleinen Raum (oft von einem halben Morgen)
wohl zu dem Fortkommen beider taugliches, als auch
wieder untaugliches Erdreich enthalten.

Es ist sehr leicht, schon ohne eine chemische Analyse
den Unterschied der verschiedenen Arten von Erdreich wahr-
zunehmen; der Landmann unterscheidet sie auf den ersten
Blick vollkommen gut: 1) das zum Bau des Getreides ge-
eignete ist hart, trocken, etwas schwarz und fast geschmack-
los; 2) das, welches das *Salicor* liefert, ist etwas röth-
lich, sehr pulverig bei trockener Bitterung, immer weich,
aber fest, bei nasser; von salzigem Geschmack und während
des Sommers mit einer weißen und salzigen Efflorescenz
bedeckt; 3) das, welches gar nicht taugt, ist bräunlich,
sehr gesalzen, sehr pulverig bei trockener, und immer weich
bei nasser Bitterung und Südwind, und des Sommers
mit einer Efflorescenz bedeckt, die endlich eine ganz glatte
und von Gewächsen entblühte Oberfläche bildet. Die Erde,
worein der Same der Sodapflanze gesät wird, darf nur

ein oder zwei Mahl geackert werden, wofern sie nicht mit dem für Getreide geeigneten Erdreich umgeben ist: in diesem Fall arbeitet man sie vier bis fünf Mahl. Hernach säet man den Samen der *Salzola Soda*, gerade wie den Getreidesamen, und egget ihn ein. Wenn die Samen einmal gekeimt und die Pflanzen 1 bis 2 Zoll hoch über der Erde stehen, so kann der Pflanzler ruhig seyn, der Erfolg entspricht immer seiner Erwartung; aber oft geschieht es, daß vor dieser Epoche große Regen einfallen und eine solche Ueberschwemmung verursachen, daß die ganze Ebene in einen Teich verwandelt zu seyn scheint; das Wasser, das daselbst einige Zeit verweilt, macht alsdann, daß die Samen in der Salzauflösung, in die sie so versetzt sind, zu Grunde gehen; die Pflanze wächst ohne die geringste Wartung, und wird nach der Kornernte eingesammelt. Die Pflanzen erreichen gewöhnlich eine Höhe von 1 bis 2 Fuß, breiten sich aber sehr weit aus, und bilden manchmahl einen Stock von 4 Fuß im Umfang. Daß sie reif sind, erkennt man daran, wenn ihre Samen sich gehdrig entwickelt und ihre Stengel sich roth gefärbt haben; man reißt sie sodann mit der Wurzel *) aus, und anstatt sie zu trocknen, wie Alle angeben, welche die zu Cherbourg, Alicante, Carthagena u. s. w. üblichen Verfahrensarten beschreiben, läßt man sie bloß so lange an der freien Luft liegen, bis die Stengel welk sind; alsdann rafft man sie zusammen und ladet sie auf Wagen, um sie auf ein bestimmtes Feld zu bringen.

Nachdem die Pflanzen ungefähr acht Tage in Haufen gelegen haben, so findet man, daß sie ihre Farbe verändert haben und etwas warm, kurz in anfangender Fäulniß be-

*) Ich verdanke meinem Freunde, H. Berthomieu, vormaligem Professor an dem königl. Collegium von Toulouse, eine sehr interessante Beobachtung: daß nämlich die Wurzel eine größere Menge *Salicor* liefert, das aber viel mehr Kochsalz enthält. J.

griffen sind. Man macht jetzt ein Loch in die Erde, gewöhnlich von 3 Fuß Tiefe, auch 4 Fuß Weite *), und füttert es inwendig mit der nämlichen Erde, die man vorher mit Wasser erweicht hat, aus; den Tag darauf zündet man etwas trockenes Holz darin an, und wenn das Feuer gut im Zuge und die Grube hinlänglich erwärmt ist, so wirft man mit einer Gabel ein Gebund der Pflanzen hinein, die alsbald mit Knistern verbrennen. So fährt man fast zwei Stunden lang fort, d. h. bis der Boden der Grube mit einem alkalischen Teige bedeckt ist. Alsdann nehmen 6 bis 8 Personen, die zu dieser Arbeit angestellt sind, lange Stangen von Weidenholz, die an dem einen Ende mit einem Klotze von frisch gehauenem Eichen- oder Ulmenholz besetzt sind. Derjenige aber, welcher die Arbeit regiert, versteht sich mit einer kleinen eisernen Schaufel an einem sehr langen hölzernen Stiel, und bearbeitet damit den Teig, der aus der Verbrennung des Salicor entsteht: zu gleicher Zeit thun die um die Grube herumgestellten Arbeiter das Nämliche nach der von ihm ihnen bezeichneten Richtung, bald gegen die Mitte, bald am Rande, um den an den Wänden anhängenden Theil loszumachen. Der Teig spritzt oft aus der Grube und brennt diejenigen, die er trifft; demungeachtet sieht er am Tage schwarz aus, des Nachts aber verbreitet er einen feurigen Glanz, und es ist ein sehr schöner Anblick, des Nachts in den schönen Sommertagen die Ebene von Narbonne zu sehen, in der man mehr als 30 solcher Feuer erblickt.

Wenn man diesen Teig ungefähr eine Viertelstunde durchgearbeitet hat, wirft man frische Pflanzen in die Grube, die auf der Stelle in Flamme gerathen. Man läßt sie aber vorher ausschütteln, damit die Samen herausfallen,

*) Der Umfang der Grube richtet sich nach der Menge der Pflanzen. Der hier angegebene ist für ungefähr 30 Karren voll, welche ungefähr 30 Zentner Salicor geben müssen. J.

die man trocknen läßt, um sie das nächste Jahr zu säen, oder auch um sie des Winters dem Vieh zu geben.

Man setzt die Verbrennung fort, bis man keine Pflanzen mehr hat, während man alle zwei Stunden den Leig durcharbeitet. Wird man von einem Regen überfallen, ein seltener Fall in dieser Zeit, so läßt man sich nicht stören, schützt aber die Grube durch ein Dach. Wenn die Arbeit geendigt ist, und der Leig anfängt fest zu werden, so bedeckt man die Grube mit Erde, und läßt sie so, bis das Salicor völlig erkaltet ist, welches nach fünf bis sechs Tagen geschieht; alsdann deckt man sie auf, setzt einen eisernen Keil in die Mitte, und schlägt mit einem großen Hammer darauf, um den Kuchen, der die Grube erfüllt, in vier bis fünf Theile zu spalten, damit man ihn bequemer herausnehmen kann; ist dies geschehen, so bringt man ihn endlich in Magazine, wo man ihn zum Verkauf ausstellt.

Das Salicor oder die Soda wurde in dem ehemaligen Languedoc in so großer Menge geerndet, daß es nicht bloß die Spiegelfabrick zu Venedig versah, sondern auch noch in andere Gegenden von Europa verschickt wurde. Diese Gewinnung des Salicor, sagt Cartel (*Mémoire sur l'histoire de Languedoc*), existirt nicht mehr: dieses ist ein Irthum, der wohl eine Berichtigung verdient. Es scheint dieser Schriftsteller bloß nach einem ungegründeten Hörensagen gesprochen zu haben; denn weit entfernt, sich dieser Zweig der Industrie vermindert hätte, hat sich vielmehr beträchtlich vergrößert. Vier Eigenthümer allein, deren Güter an einander gränzen, gewinnen jährlich oft mehr als 2000 Centner davon; das einzige Gut Montfort liefert 1200 und oft noch mehr, u. s. w.; eben das beweist der Handel, den Marseille damit treibt.

Es ist leicht zu erklären, warum man zu Carthago, Alicante, Cherbourg u. s. w. die Soda theils als Asche, theils als eine steinartige Masse erhält. Offenbar beraubt

man die Pflanzen durch das Trocknen ihres Vegetationswassers; alsdann sind das Alkali und die Salze, die man erhält, pulverig, wenn nicht etwa der Hitzgrad zu ihrer Verglasung hinlänglich war. Zu Narbonne hingegen, wo man die Pflanzen nicht trocken werden läßt, schmelzen die entstehenden Salze und das Alkali in dem Vegetationswasser der Pflanzen, und bilden eine teigige Masse, die beträchtlich hart wird.

— H. J. führt nun Chaptal's Analysen der verschiedenen Arten von Soda an, und dann eine von ihm selbst angestellte Analyse des Salicor, die ihm mehr Soda gab, als H. Chaptal angiebt. Diese größere Menge der Soda, die ich erhielt, sagt er, scheint mir von dem Anfange der Fäulniß herzurühren, die die Pflanzen schon untergegangen hatten. Die Angaben des H. Bauquelin können dies außer Zweifel zu setzen. Er zeigte nämlich, daß das Alkali ganz gebildet in der Pflanze vorhanden sey, und daß die Fäulniß die Menge der alkalischen Substanzen vermehre, so daß es, wie es scheint, vortheilhaft seyn würde, die Sodapflanze längere Zeit in Haufen liegen zu lassen, um sie zu einem Anfang von Fäulniß zu bringen.

Bemerkungen über das Erdreich, worin die
Salsola Soda wächst.

Die zu dem Baue der Sals. S. geeignete Erde ist reich mit Salzen beladen, die Natron zur Base haben.

Die Efflorescenz auf ihrer Oberfläche besteht, wie ich durch Analyse überzeugt habe, aus kohlensaurem Natron, das durch die Zersetzung des salzsauren Natrons vermittelst des daselbst befindlichen kohlenfauren Kalks gebildet wird. H. Berthollet war der erste, der diese Erscheinung erklärte, welche auch in den Ebenen von Egypten u. s. w. Statt hat. Die Erde selbst giebt durch die chemische Analyse viel salzsaures Natron, ein wenig schwefelsauren und salzfauren Kalk, kohlenfauren Kalk und koh-

lensäure Bittererde, ein klein wenig Kieselerde und Eisenoxyd, und den dritten Theil ihres Gewichtes Thonerde. Um sie zum Kornbau tauglich zu machen, darf man sie nur ihres Uebersusses an Salzen berauben. Das bekannte Verfahren der Landleute dieser Gegend zu dem Ende ist sehr interessant, es besteht darin, die Erde mit *Tamarix gallica* zu bepflanzen. Nach zehn Jahren ist das Erdreich etwas erhöht; man rodet alsdann die Bäume aus und baut es an. Das Korn wächst darin reichlich und giebt vortreffliche Frucht; die Erde zeigt jetzt die nämliche Beschaffenheit, wie die, welche von Natur zum Getreide dient. Sie enthält sehr wenig salzige Substanzen, und bildet weiter keinen Anflug von kohlensaurem Natron auf ihrer Oberfläche.

Diese Verbesserung des Erdreichs scheint auf den ersten Blick ein schwer aufzulösendes Problem zu seyn, allein bei einigem Nachdenken sieht man, daß nichts anders, als die Menge der darin enthaltenen Salze, dem Getreidebau schadet; denn wenn man es auslaugt und dann mit Mistwasser düngt, wird es fähig Getreide wachsen zu machen, so daß es also immer diese Verbesserung erfahren muß, wenn man ihm einen großen Theil seiner Natronsalze nimmt. Eben dadurch wirkt die *Tamarix gallica*. H. Chaptal hat gezeigt, daß dieses Gewächs schwefelsaures Natron, schwefelsaure Bittererde u. s. w. enthält, was ich bei der Analyse des an der Küste, oder in der Nachbarschaft wachsenden bestätigt fand; aber nicht bei dem auf Bergen, und an Orten, die schon 10 Stunden vom Meere entlegen sind, wachsenden, denn dieser gab mir in verschiedenen Analysen kein Natron oder schwefelsaures Natron, sondern vielmehr Kali und einige erdige Salze, wie ähnliche Beobachtungen von Malesherbes, Duhamel und Sage an der Sals. Kali gemacht worden.

Die *Tamarix gallica*, die in den am Meere gelegenen Gegenden wächst, hat gesalzene Blätter und Zweige,

und wächst sehr hoch, während die, welche in andern vom Meere entlegenen Gegenden wächst, nie diesen Geschmack hat und selten die Gesträuche an Höhe übertrifft.

Das salzsaure Natron, womit die Erde angeschwängert ist, begünstigt also das Wachsthum der Tamarix sehr. In der That sieht man sie in der Ebene von Narbonne prächtige Bäume bilden; alle Gräben, welche die Felder von einander trennen, und die Landstraße selbst, sind damit bepflanzt, so daß sie, indem sie alle zwei Jahre gestutzt werden, soviel Holz liefern, als zur Feuerung für die Nachbarschaft hinlänglich ist. Es ist nach dem Bisherigen offenbar, daß dieses Gewächs aus Kochsalz zerlegt, und sich das Natron aneignet, das es eines Theils in schwefelsaures Natron verwandelt.

26.

Notizen.

8.

Versuche über das Verhalten mehrerer Mineral-
körper im Kreise der Voltaischen Säule;

von

J. W. Ritter.

Im Februar 1802. hatte ich Gelegenheit, in Gesellschaft des jetzigen Hrn. Kammerpräsident von Schlotheim zu Gotha, durch die dasige herzogliche Kunstkammer, und besonders durch Hrn. von Schlotheim's eigene sehr reiche Sammlung unterstützt, eine Menge Versuche über Leitung und Nichtleitung mineralischer Substanzen im Kreise der Voltaischen Säule anzustellen, die ich, ohne eine solche Begleitung, indem ich selbst nichts weniger als Mineralog war, auf keinen Fall für mich allein hätte unternehmen können.

Ich habe dieser Versuche bereits in m. Beiträgen zur nähern Kenntniß des Galvanismus, B. I. St. 3. 4. (Jena, 1802. 8.), S. 225 u. f. gedacht, dort aber erst einen Theil ihrer Resultate bekannt gemacht; auch forderte ihre damalige Bestimmung nur diesen. Den andern Theil derselben

machte Hr. von Schlotheim Hoffnung, dem Publicum mitzutheilen; da ihn indes zu überhäufte Geschäfte noch immer abhielten, es zu thun, so hat er mir die Erlaubniß gegeben, ihn gegenwärtig nachzuholen, so weit dies überhaupt durch mich geschehen kann. Und da auch jener erste Theil noch wenig zur Kenntniß der Mineralogen und Chemiker gelangte, nichts destoweniger aber das nämliche Interesse für sie haben muß, als dieser, so benutze ich die Gelegenheit, auch ihn dem Wesentlichen nach zu wiederholen.

Zuvor aber muß ich der Methode mit Wenigem gedenken, deren wir uns bedienen, um zu erfahren, ob ein gegebener Körper oder Massentheil leite, oder nicht.

Wenn man beide Pole der Voltaischen Säule mit naß gemachten Fingern so berührt, daß man dadurch einen Kreis schließt, so erhält man den bekannten electrischen Schlag. Eben so, wenn man, statt mit den Fingern oder Händen unmittelbar zu berühren, zwischen jede einen Stab oder Streifen Metall faßt, und mit diesen die Pole der Säule berührt. Der Schlag fällt weg, sobald man statt des Metalls in beide oder auch nur eine Hand eine trockne Stange Glas oder Siegellack nimmt, und damit schließt. Man sagt hierauf: das Metall leite, das Glas und Siegellack hingegen isoliren. Ferner: wenn man auf oder an das eine leitende Ende der Säule ein Stück Metall A legt, dies Metall mit einem Stab, Streifen oder Draht berührt, was man in der Hand hält, und dann mit Metall in der andern Hand schließt, so bekommt man ebenfalls einen Schlag; aber man bekommt keinen, wenn man das Metall A wegnimmt, dafür ein Stück Glas oder Siegellack B hinlegt, dies mit dem Metall in der einen Hand berührt, und mit dem in der andern schließt. Auch hier sagt man: das Metall A habe geleitet, das Glas und Siegellack B aber haben isolirt. Jeden Körper also, der, wenn man ihn in feuchter Hand h

wenn er

an der Stelle von A liegt, bei sonstiger Gewißheit guter Leitung, bei der Schließung des Kreises, den Schlag (wie man sich ausdrückt) durchläßt, nennt man Leiter, und so ebenfalls jeden, der am einen oder andern Orte befindlich, ihn aufhält, Isolator. Man kann hier bei den erhaltenen Schlag mit dem vergleichen, den, unter übrigens gleichen Umständen, ausgemacht gute Leiter wie Metalle z. B., gewähren; ist er eben so stark, so sagt man: der untersuchte Körper leitet gut; ist er schwächer und beträchtlich schwächer, aber doch da, so sagt man: er leitet schwach oder sehr schwach. Diese Unterscheidungen reichen schon für viele Zwecke hin. Hat man nur sehr kleine Massen eines Körpers, gesondert, oder an einen andern befindlich, zu untersuchen, oder ist die Oberfläche desselben mit einem auf Isolation verdächtigen Ueberzug bedeckt, der mit dem Innern desselben, dessen Verhalten man doch eben wissen will, nichts zu thun hat, so bedient man sich dazu mit Vortheil eines kleinen Gestelles mit zwei einander gegenüberstehenden starken aber gut zugespitzten Nähnadeln, zwischen deren Spitzen man den zu untersuchenden Körper faßt, und darauf die eine mit dem einen Pol der Säule leitend verbindet, die andere aber mit dem Metall derjenigen Hand, welche den Kreis am andern schließen soll, berührt.

Unsere Versuche waren mit Voltaischen Säulen ange stellt, die, nie über 150 Plattenpaare Zink und Kupfer meist mit einer Mischung aus Kochsalzauflösung, Lactmus decoct und Galle, die bekanntlich besser wirkt, als bloß Kochsalzauflösung, und die Säule weit länger in Thätigkeit erhält, als die sonst allerdings kurze Zeit stärker wirkende Salmiakauflösung, gebaut. Bei solchen Körpern wo man schwache Leitung angegeben finden wird, was es oft der Fall, daß sie bei 50 bis 80 Plattenpaaren noch keinen Schlag erlaubten, sondern erst bei mehreren; bei diesen that es dann auch schon etwas, ob eine lange Stre

cke ihrer Masse in der Kette war, oder nur eine kurze. Im ersten Falle war dann der Schlag gewöhnlich merklich bedeutender, ja bisweilen trat er hier erst ein. Eben so war er dann oft auch stärker, wenn man den Körper in großer Fläche zwischen die feuchten Finger oder die feuchte Hand nahm, als wenn es nur in kleiner geschah.

Bis zu unseren Versuchen waren vorzüglich folgende Körper des Metall- und Mineralreichs als besonders gute Leiter des Galvanismus, und schon aus Versuchen mit einfachen galvanischen Ketten, also um so zuverlässiger als solche, befunden und angegeben worden:

- Sämmtliche Metalle,
- Kohle (gut ausgebrannte),
- Graphit,
- Schwefelkies,
- Kupferkies, natürlicher und künstlicher, (oder das Product der Versuche über die Leuchterscheinungen, welche Kupfer und Schwefel ohne Zutritt der Luft bei einem gewissen Wärmegrad zeigen),
- Arsenikkies, natürlicher und künstlicher,
- Kupfernickel,
- Eisenkies, — natürlicher unmagnetischer, wie künstlicher und magnetischer,
- Glanzkobalt,
- Zinngrauen (Zinnstein),
- Bleiglanz,
- Schwarz- und Graubraunsteinerz,
- Magneteisenstein,
- Phosphoreisen,
- Phosphorzinn,
- Mehrere kohlenhaltige Fossilien.

Wir, H. von Schlotheim und ich, übergingen in unsern Versuchen alle durch Kunst ausgeschiedene oder dargestellte Körper, und schränkten uns bloß auf die natürlich vorkommenden, und in diesem ihrem Zustan-

an der Stelle von A liegt, bei sonstiger Gewißheit guter Leitung, bei der Schließung des Kreises, den Schlag (wie man sich ausdrückt) durchläßt; nennt man Leiter, und so ebenfalls jeden, der am einen oder andern Orte befindlich, ihn aufhält, Isolator. Man kann hierbei den erhaltenen Schlag mit dem vergleichen, den, unter übrigens gleichen Umständen, ausgemacht gute Leiter, wie Metalle z. B., gewähren; ist er eben so stark, so sagt man: der untersuchte Körper leite gut; ist er schwächer und beträchtlich schwächer, aber doch da, so sagt man: er leite schwach oder sehr schwach. Diese Unterscheidungen reichen schon für viele Zwecke hin. Hat man nur sehr kleine Massen eines Körpers, gesondert, oder an einem andern befindlich, zu untersuchen, oder ist die Oberfläche desselben mit einem auf Isolation verdächtigen Ueberzug bedeckt, der mit dem Innern desselben, dessen Verhalten man doch eben wissen will, nichts zu thun hat, so bedient man sich dazu mit Vortheil eines kleinen Gestelles mit zweieinander gegenüberstehenden starken aber gut zugespitzten Nähnadeln, zwischen deren Spitzen man den zu untersuchenden Körper faßt, und darauf die eine mit dem einen Pol der Säule leitend verbindet, die andere aber mit dem Metall derjenigen Hand, welche den Kreis am andern schließen soll, berührt.

Unsere Versuche waren mit Voltaischen Säulen angestellt, die, nie über 150 Plattenpaare Zink und Kupfer, meist mit einer Mischung aus Kochsalzauflösung, Lackmusdecoct und Galle, die bekanntlich besser wirkt, als bloße Kochsalzauflösung, und die Säule weit länger in Thätigkeit erhält, als die sonst allerdings kurze Zeit stärker wirkende Salmiakauflösung, gebaut. Bei solchen Körpern, wo man schwache Leitung angegeben finden wird, war es oft der Fall, daß sie bei 50 bis 80 Plattenpaaren noch keinen Schlag erlaubten, sondern erst bei mehreren; bei diesen that es dann auch schon etwas, ob eine lange Stre-

ke ihrer Masse in der Kette war, oder nur eine kurze. Im ersten Falle war dann der Schlag gewöhnlich merklich bedeutender, ja bisweilen trat er hier erst ein. Eben so war er dann oft auch stärker, wenn man den Körper in größerer Fläche zwischen die feuchten Finger oder die feuchte Hand nahm, als wenn es nur in kleiner geschah.

Bis zu unseren Versuchen waren vorzüglich folgende Körper des Metall- und Mineralreichs als besonders gute Leiter des Galvanismus, und schon aus Versuchen mit einfachen galvanischen Ketten, also um so zuverlässiger als solche, befunden und angegeben worden:

Sämmtliche Metalle,

Kohle (gut ausgebrannte),

Graphit,

Schwefelkies,

Kupferkies, natürlicher und künstlicher, oder das Product der Versuche über die Leuchterscheinungen, welche Kupfer und Schwefel ohne Zutritt der Luft bei einem gewissen Wärmegrad zeigen),

Arsenikkies, natürlicher und künstlicher,

Kupfernickel,

Eisenkies, — natürlicher unmagnetischer, wie künstlicher und magnetischer,

Glanzkobalt,

Zinngraupen (Zinnstein),

Bleiglanz,

Schwarz- und Graubraunsteinerz,

Magneteisenstein,

Phosphoreisen,

Phosphorzinn,

Mehrere kohlenhaltige Fossilien.

Wir, H. von Schlotheim und ich, übergingen in unsern Versuchen alle durch Kunst ausgeschiedene oder dargestellte Körper, und schränkten uns bloß auf die natürlich vorkommenden, und in diesem ihrem Zustan-

de, ein. Die Namen der untersuchten Körper werde ich überall so wiederholen, wie Hr. von Schothheim sie mir damals zu einem jeden nannte. Die seitdem hier und da vielleicht eingetretenen Namensveränderungen mehrerer Körper, wird übrigens jeder Mineraloge besser, als ich, nachzutragen wissen.

Wir fanden leitend *):

Sämmtliche Metalle, wie sie im gediegenen Zustande in der Natur vorkommen, als:

Gediegen Eisen,

Ged. Gold,

Ged. Quecksilber,

Ged. Platin,

Ged. Wismuth,

Ged. Spießglanz,

Ged. Kupfer,

Ged. Kobalt, — und dergleichen,

Alle natürliche Verbindungen gediegener Metalle unter einander, als:

Natürliches Amalgama,

Spießglanzsilber,

Göldisches Silber,

Gediegen Tellur,

Schrifterz,

Gelberz, — und dergleichen,

Blätteriges Graugolderz,

Alle mögliche Abänderungen von Schwefelkies, als:

Haarkies, (Gediegen Nickel)

Strahlkies,

*) Eine Menge metallischer Mineralien, vor der Electricitätsmaschine als Leiter befunden, trifft man unter andern schon in: Christ. Aug. Hausenii Novi propectus in historia Electricitatis. Lipsiae 1743. 4. pag. 10. 11., an.

Magnetischer Eisenkies,
 Leber- oder Wasserkies,
 Schwefelmarkasit, —

Alle reine Glaserze, mehr oder weniger; —
 sie isoliren, sobald sie in sprödes Glaserz übergehen,
 welches selbst jederzeit isolirt.

Alle Glaserze, die in Silberschwärze über-
 gehen, und —

Silberschwärze selbst,
 Alles Rothgiltigerz, mehr oder minder gut,

Alle Fahlerze, — bis auf wenige, z. B. vom
 Harz, und andere, die mehr oder weniger dem Weißgilt-
 tigerz nahe kommen, oder es wirklich sind, und nur für
 Fahlerz gehalten wurden; — Weißgiltigerz isolirt jeder-
 zeit, —

Buntkupfererz,
 Kupferglanz aller Art,

Kupferglanz, der in gediegen Kupfer über-
 geht,

Kupferglanz, der in Fahlerz übergeht,
 Graukupfererz, schwach,

Schwarzer Eisenstein, (brauner isolirt),

Eisenglanz von der Insel Elba und einigen andern
 Orten, mehr oder minder stark; — von etlichen Orten
 isolirt er, —

Schwarzeisenerz,

Magnetischer Eisenstein, doch nicht aller; auch
 in keinem Verhältniß mit seiner magnetischen Kraft. Die
 Krystalle aber leiteten beständig, —

Bleischweif, schwach, —

Speißkobalt, weißer und grauer,

Glanzkobalt von allen Arten,

Wismuthglanz,

Schwarze Blende,

Zinnstein, alle Arten *),
Wasserblei, sehr schwach, (in der einfachen Kette
isolirte es),

Kohlenblende (Anthracolit),

Graphit,

Titanerz (Titane oxyde),

Disanit oder octaëdrischer Schörl aus der Dauphine;
(Einzelne Stellen an der Pechblende No.
3. der Herzogl. Kunstammer zu Gotha, und welche ein
Metall zu seyn scheinen, da sie in der Spannungsreihe
der electrischen Leiter sich zwischen Zink und Silber stell-
ten) **).

(Der Stoff, in welchen eine eiserne Stückfugel, die
200 Jahre neben einem Brunnen auf dem Herzogl. Schloß

*) Bereits Pelletier und Rome de l'Isle sahen Zinn-
stein und Magneteisensteinkrystalle die electrische Er-
schütterung gleich gut leiten; s. Journal de physique, T. XXXIII.
p. 59-40. Zinnstein von Cornwallis aber isolirte; s. d. a.
D. S. 40. Anm. R.

***) Seit jener Zeit (1802.) haben Wenige weitere Versuche
über das Verhalten von Mineralkörpern im Kreise der Kette und
Säule angestellt. Bloß Heidmann hat wieder eine beträchtli-
chere Anzahl derselben in Untersuchung gehabt, und, was davon
in der einfachen Kette leitete, in Gilbert's Annalen der Physik,
B. XXI. S. 93—95., genannt; aber alles, was daraus unserer
obigen Liste etwa zuwächse, reducirt sich auf das Nadelerz aus
Sibirien, gediegen Arsenik, und natürlichen Nickel.
Wie es aber mit dem Weisgiltigerz von Radiborochitz in
Böhmen, und dem Weiserz aus Siebenbürgen, als welche
nach ihm leiten sollen, statt daß diese Erze bei uns isoliren,
eigentlich steht, ist wohl noch näher zu untersuchen. Denn an
Varietäten ist die citirte Abhandlung Heidmann's sonst übers-
haupt nicht arm, und die einigen Stücke Fornisches Zinn
oder Holzzinn, die bloß leiteten, aber nie erregten
(s. d. a. D. S. 94. Anm.), hätte der Verfasser auf der Stelle in
Gold fassen lassen, und Volta'n zum Präsenten machen, sollen.
R.

zu Gotha unter der Erde gelegen hatte, verwandelt worden war, — stark.)

Hingegen fanden wir isolirend:

Wolfram, alle Exemplare *). (Ein Stück, welches für Wolfram galt, und in unsern Versuchen leitete, zeigte sich nachher bei näherer anderweitiger Untersuchung dem Hrn. von Schlotheim als ein wirklich vom Wolfram verschiedener Körper, dessen eigentliche Natur aber noch unbekannt blieb), —

Derber Magneteisenstein, mehrere Exemplare, nicht alle. Eine Menge des Steins dieses Namens leitete, aber bei der Gegeneinanderhaltung hatten alle leitende Exemplare Mehreres im Aeußeren mit einander gemein, das völlig verschieden war von dem, was wieder eben so bestimmt auch alle nichtleitende Exemplare im Aeußeren mit einander gemein hatten, so daß wir bald im Stande waren, aus dem bloßen Anblick des Exemplars vorherzusagen, ob es leiten werde oder nicht. Hr. von Schlotheim vermuthete deshalb, daß die isolirenden Magneteisensteine für eine von den leitenden verschiedene Art zu rechnen seyn möchten, und die sich dem Brauneisensteine sehr näherte, —

Brauneisenstein,

Eisenlebererz aus dem Oesterreichischen,

Kaseneisenstein,

Spateisenstein,

Eisenrahmdendriten vom Thüringer Walde,

Sumpfeisenstein oder Sumpferz,

Braunspath,

Böhnerz, Eisenniere,

Rother Glaskopf,

Brauner Glaskopf,

*) Auf für Maschinenelectricität fand ihn Rome de l'Isle schon völlig isolirend, s. Journal de phys. T. XXX¹

- Eisenglimmer,
 Werner's ehemalig. magnetischer Eisenglanz,
 Eisenglanz von Altenberge und anderen Orten,
 von mehreren andern Orten leitete er,
 Markasit aus China, (Würfel),
 Schwefelkies in zerreiblichem Steinmark,
 Zinkspath, (selten einige auf Leitung verdächtige
 Spuren von Prickeln in den Fingern),
 Braune Blende,
 Grüne Blende,
 Gelbe Blende,
 Galmei,
 Braunes Bleierz,
 Weißbleierz,
 Rothbleierz (Chromsaures Blei), es isolirte, ge-
 gen Haut, auch die Maschinenelectricität vollkommen,
 (vergl. m. Beiträge, B. I. St. 3. 4. S. 230. Anm.); —
 Schwefelsaures Bleierz,
 Gelbes Bleierz,
 Grünbleierz,
 Schwarz-(Blei-)erz,
 Iserin,
 Eisentitan aus Spanien,
 Braunes und gelbes norwegisches Titan,
 Zundererz,
 Alles Glaserz, das in sprödes übergeht,
 Sprödes Glaserz,
 Einige Fahlerze, z. B. vom Harz, und andere,
 die mehr oder weniger dem Weißgiltigerz nahe kommen,
 oder es wirklich sind, und nur für Fahlerz gehalten wur-
 den; die übrigen leiten sämmtlich :
 Weißgiltigerz,
 — Dunkles derbes Rothgiltigerz, ein Exem-
 plar unter sehr vielen, — die übrigen leiteten alle mehr
 oder weniger,

Ragnager Silbererz mit Fahlerz gemengt,
 Weißerz,
 Raufgelb,
 Grauspießglanzerz, auch blättriges,
 Rothspießglanzerz,
 Antimoine muriaté,
 Olivenerz,
 Hessische Kupferähre, eine unter dreien, —
 zwei leiteten,
 Rothkupfererz,
 Kupfersanderz,
 Kupferlasur,
 Malachit,
 Kupferschwärze,
 Graphitartiger Stoff, der mit dem faseri-
 gen Malachit von Rheindreitenbach vorkommt,
 Kobaltblüte, auch krystallisirte,
 Brauner Erdfobalt,
 Schwarzer Erdfobalt,
 Gelber Erdfobalt,
 Quecksilberlebererz,
 Dunkles Zinnobererz,
 Hochrother Zinnober,
 Krystallisirter Zinnober,
 Uranspath oder Chalcolit,
 Pechblende, (Pecherz), (vor Maschinenelectricität
 leitete sie noch mäßig);
 Schwerstein *),
 Diamant,

*) Verschiedene der hier als Isolatoren angegebenen metallis-
 schen Mineralkörper fanden schon Waff (s. üb. thier. Electr. u.
 Reizb. Leipz. 1795. 8. S. 45. 46. 48.), und von Humboldt
 (s. Verf. üb. d. ger. Muskel u. Nervenfasern, S. 119.), in
 der einfachen Kette isoliren.

Zirkon,
Zirkonit, auch oktaëdrischer aus Friedrichswärn in
Norwegen;

Es carbucle,

Smaragd, alle Exemplare,

Diallage oder Smaragdit,

Granat, alle Exemplare,

Derber Granat,

Spinell,

Olivin,

Honigstein,

Chyastolit, (Macle),

Amphibole,

Indicolit,

Wernerit,

Micacit,

Spodumene,

Ichthyophthalmen,

Petalit,

Chryolit,

Mesotyp,

Stilbit,

Chabasie,

Analcime,

Zeolith, rother, (im Anhang von Hauy, wo-
hin ein Theil des Faschaer aus Tyrol gehört);

Meicnit,

Tremolit,

Lazulit,

Lazurstein,

Acanthicone, (Arendalit),

Coccolit, derb und krystallisirt,

Sahlit,

Morrogit, (Norwegischer Spargelstein),

Derber Spargelstein,

Fall seyn. Bis dahin aber ist das electrische Verhalten der Naturkörper wenigstens schon für ihre Erkenntniß und Unterscheidung vom größten Gewicht, und viele Mineralogen von Rang haben dasselbe bereits dafür anerkannt und angewandt*). Wächte doch, bis eine Alles erschöpfende Revision der electrischen Verhältnisse der Körper in der Natur möglich ist, und selbst auch nach ihr noch, jeder Chemiker, der ein Mineral analysirt, und jeder Mineralog, der eines beschreibt, zugleich auf sein Verhalten im Kreise der Säule, in der einfachen galvanischen Kette, vor dem ersten Conductor der Electrifirmaschine, und im Entladungskreise Leidner Flaschen, gegebener Größe und Spannung, beifügen. Freilich aber werden dazu bessere Experimentatoren erfordert, als jene, welche Diamant und Phosphor für Leiter, Disanit aber als Isolator erklärten. Noch allerhand hierher Gehöriges wird man bereits in m. Beiträgen, B. I. St. 3. 4. S. 227 — 235. verzeichnet finden.

Auch noch andere electrische Verhältnisse, als das der bloßen Leitung und Erregung, können für den Mineralogen von Wichtigkeit seyn. So z. B. war Werner zu Freiberg schon vor 1783. aufmerksam darauf geworden, von wie sehr verschiedener Farbe ebenfalls verschiedene leitende Mineralien den electrischen Funken geben, und hatte damahls bereits eine Menge Versuche darüber angestellt, (s. Kühn's Geschichte der medicinischen und physikalischen Electricität, Th. I. Leipzig 1783. 8. Vorrede, S. IV.), doch sind dieselben nie bekannt geworden. An

*) Schon der bekannte G. M. Bose hielt es für leicht, „die Metall- Erze von andern erdartigen Substanzen, an ihrer größern leitenden Kraft zu unterscheiden“. S. Priestley's Geschichte und gegenw. Zustand d. Electricität. A. d. Engl. v. Krünig. Berl. u. Stralsf. 1772. 4. S. 407. Anm. Krünig citirt hierzu Gralath's Geschichte der Electricität. Abschnitt I. (1747.) S. 293., die ich aber, aus Mangel der Abhandl. d. Naturf. Gesellsch. in Danzig, in denen sie steht, nicht weiter nachsehen kann. A. Journ. für die Chemie, Physik etc. 6 Bd. 3 S. 39

Gadolinit,

wovon er ein außerordentlich großes Stück besitze, allerdings leite, wenn ihn nicht alles betrogen habe; doch kann diese Leitung auf jeden Fall nur höchst gering seyn.

Körper, wie:

Gyps,

Kalkspath,

Schwerspath,

Flußspath — und dergleichen —

haben wir nie erst in besondere Untersuchung gezogen, da sie längst als electrische Isolatoren bekannt sind, es also im Kreise der Voltaischen Säule nur noch mehr seyn müssen. Ueberhaupt trachteten wir im Ganzen mehr dahin, bis jetzt noch in keiner Untersuchung gewesene, und seltene, Mineralkörper zu prüfen.

Daß wir bei weitem nicht vollständig sind, ja daß oft manche wirkliche Angabe bestimmter seyn könnte, wird man ebenfalls ohne Erinnerung einsehen. Aber es ging uns, wie dem Forscher so oft, daß nämlich, indem man eine den Gegenstand erschöpfende Arbeit vorzunehmen gedenkt, man nach langer Verfolgung derselben erst findet, daß sie bloße Vorbereitungen zu einer künftigen und planmäßiger veranstalteten geliefert habe. Und als mehr, wie solche, wünsche ich auch die gegenwärtigen Resultate, aus so genauen und zum Theil mühsamen Versuchen sie auch gewonnen wurden, nicht angesehen.

Wieviel durch eine vollständige Kenntniß der verschiedenen electrischen Leitungsgrade sämtlicher natürlich vorkommender und künstlich dargestellter Körper gewonnen wäre, muß jedem deutlich seyn, der irgend einsah, in welchem Zusammenhange chemische und electrische Natur eines Körpers unter einander stehen. Wird es erst dahin gekommen seyn, daß Betrachtungen, wie ich sie im sechsten Abschnitt meines „Electrischen Systems der Körper“ pflog, Alltagsache geworden sind, dann wird dies noch mehr der Fall

Fall seyn. Bis dahin aber ist das electriche Verhalten der Naturkörper wenigstens schon für ihre Erkenntniß und Unterscheidung vom größten Gewicht, und viele Mineralogen von Rang haben dasselbe bereits dafür anerkannt und angewandt*). Würde doch, bis eine Alles erschöpfende Revision der electriche Verhältnisse der Körper in der Natur möglich ist, und selbst auch nach ihr noch, jeder Chemiker, der ein Mineral analysirt, und jeder Mineralog, der eines beschreibt, zugleich auf sein Verhalten im Kreise der Säule, in der einfachen galvanischen Kette, vor dem ersten Conductor der Electricitätsmaschine, und im Entladungskreise Leidner Flaschen, gegebener Größe und Spannung, beifügen. Freilich aber werden dazu bessere Experimentatoren erfordert, als jene, welche Diamant und Phosphor für Leiter, Sulfur aber als Isolator erklärten. Noch allerhand hierher Gehöriges wird man bereits in m. Beiträgen, B. I. St. 3. 4. S. 227 — 235. verzeichnet finden.

Auch noch andere electriche Verhältnisse, als das der bloßen Leitung und Erregung, können für den Mineralogen von Wichtigkeit seyn. So z. B. war Werner zu Freiberg schon vor 1783. aufmerksam darauf geworden, von wie sehr verschiedener Farbe ebenfalls verschiedene leitende Mineralien den electriche Funken geben, und hatte damahls bereits eine Menge Versuche darüber angestellt, (s. Kühn's Geschichte der medicinischen und physikalischen Electricität, Th. I. Leipzig 1783. 8. Vorrede, S. IV.), doch sind dieselben nie bekannt geworden. An-

*) Schon der bekannte G. M. Bose hielt es für leicht, „die Metall-Erze von andern erdartigen Substanzen, an ihrer größern leitenden Kraft zu unterscheiden“. S. Priestley's Geschichte und gegenw. Zustand d. Electricität, A. d. Engl. v. Krünig. Berl. u. Stralsf. 1772. 4. S. 407. Anm. Krünig citirt hierzu Oraltath's Geschichte der Electricität. Abschnitt I. (1747.) S. 293., die ich aber, aus Mangel der Abhandl. d. Naturf. Gesellsch. in Danzig, in denen sie steht, nicht weiter nachsehen kann. N. Journ. für die Chemie, Physk u. 6 Bd. 3 S. 39

dere stellten ähnliche an. Mir selbst fielen die ausnehmend starken gelb- und blauen, und auch sonst noch ganz eigenen Funken auf, die Bleiglanz, mit dem negativen Pole der Voltaischen Säule verbunden, bei der Schließung mit dem positiven an ihm giebt, und welche fast allein schon dienen könnten, ihn von allen ihm ähnlich sehenden Mineralien zu unterscheiden.

Von der Phosphorescenz der Mineralien, nach electricischen Schlägen durch sie, werde ich bei besonderer Gelegenheit und ausführlich handeln.

9.

Etwas über den Braunstein und über einige Metallnamen;

(vorgetragen vor einem freundschaftlichen Stetel im Frühling 1807.);

von

Phil. Buttmanu.

Wenn ich mir die Freiheit nehme, die Versammlung mit einem kurzen Vortrage mineralogischen Inhalts zu unterhalten, so habe ich nichts Angelegentlicheres, als, zu meiner Zuhörer Beruhigung und meiner Rechtfertigung, voraus zu erinnern, daß, was es eigentlich Mineralogisches enthält, nicht von mir ist, und daß ich den Vortrag selbst nur wegen der Beziehung des Gegenstandes auf die Philosophie übernommen habe. Mein Freund, Hr. Dr. John, beschäftigt sich nämlich mit einer Untersuchung über den Braunstein, und da ihn die gründliche Erörterung seines Gegenstandes auch in die Schriften der Alten führet, so giebt dies Gelegenheit zu manchem Austausch der Ideen

zwischen ihm und mir. Eine Bemerkung besonders, die er kürzlich über eine Stelle des Plinius machte, hatte auch von ihrer philologischen Seite für mich so viel Anziehendes, daß ich überzeugt war, auch eine Gesellschaft von Gelehrten aller Zweige damit angenehm unterhalten zu können, und mir daher die Erlaubniß der Mittheilung von ihm ausbat.

Im 36. Buche des Plinius, c. 26., ist eine merkwürdige, aber zugleich seltsame Stelle. Nachdem dort von Erfindung des Glasmachens die Rede gewesen, heißt es weiter: *Mox, ut est astuta et ingeniosa sollertia, non fuit contenta nitrum miscuisse (nämlich zum Sande), coeptus addi et magnes lapis; quoniam in se liquorem vitri quoque, ut ferrum, trahere creditur.* Also man hätte der Glasfritte Magnetstein beigemischt, weil dieser die Flüssigkeit des Glases, so wie das Eisen, an sich ziehe. Wie soll man daraus klug werden? Hr. John vergleicht damit eine andere Stelle im 16. Cap. desselben Buches, wo Plinius vom Magnet handelt, und unter andern sagt, man müsse den männlichen und weiblichen Magnet unterscheiden, und gleich darauf von dem Magnet, der in Troas bricht: *niger est et foeminei generis ideoque sine viribus.* Also giebt es nach Plinius auch einen Magnet ohne anziehende Kraft. Da nun der Braunstein, wie dessen schon sehr alter Name *magnesia* zeigt, von jeher für einen Verwandten des Magnets galt, so erkannte Hr. John diesen in beiden angeführten Stellen des Plinius, und sah also, daß man schon in ältesten Zeiten, so wie jetzt, den Braunstein der Glasfritte beimischte, woraus sich ihm dann zugleich die einzige Aufklärung alles dessen ergab, was in der erstern Stelle des Plinius noch räthselhaft war. Es ist bekannt, daß das Braunsteinoxyd das einzige Mittel ist, das zufällig in der Glasmasse befindliche Eisen zu entfärben, und dem Glase so die grüne Farbe zu nehmen. Böllig

überzeugend ist daher die schöne und einfache Verbesserung, die Hr. John in dem Texte des Plinius anbrachte, unwissend, daß schon vor ihm Black *) dasselbe gesehen: eine Uebereinstimmung, welche für die Gewißheit der Verbesserung spricht. Statt *liquorem* muß es unfehlbar heißen *livorem*, wodurch eine blasgrüne Farbe angezeigt wird. *Quoniam in se livorem vitri quoque, ut ferrum, trahere creditur.* Plinius, oder der, welchem Plinius hierin folgte, glaubte nämlich, daß der Braunstein, den er zwar nur für einen weiblichen, kraftlosen, Magnet erkannte, doch gerade so viel anziehende Kraft habe, als nöthig sey, jenen grünen Stoff ganz, wie sonst das Eisen, an sich zu ziehn. Zwar hätte ihm hier die Schwierigkeit entstehen müssen, daß, wenn der Braunstein den grünen Stoff bloß an sich zöge, dieser ja dennoch mit sammt dem Braunstein im Glase bliebe, und also auch nach wie vor färben müßte. Allein solche unreine Solutionen sind bei den alten Schriftstellern weder selten noch befremdlich.

Hr. John wies mir nun auch einige Stellen aus den Autoren des Mittelalters nach, woraus deren Bekanntschaft mit dem Braunstein und dem Zwecke seiner Beimischung zum Glase erhellet. Albertus Magnus nennt ihn *Magnesia* (*de Mineralib. II., 2., 11.*) und setzt hinzu: *immistus vitro ad puritatem vitri deducit substantiam.* So auch Casalpinius (*de Metallis II., 55.*), der, was merkwürdig ist, ebenfalls schon den Braunstein in jener Stelle des Plinius erkannte, der den Zweck der Beimischung richtig auseinandersetzt, und dennoch des Plinius Worte, mit dem *liquorem vitri*, ohne die mindeste Bedenklichkeit zu äußern, in seinen eignen Context verwebt. So gewohnt war man von jeher, die Worte der Alten nachzusprechen und sich dabei zu denken was man

*) S. dessen Vorlesungen über die Chemie, III. S. 325. der deutschen Ausgabe.

konnte oder wollte. Cäsalpín setzt noch hinzu: Hoc genus (nämlich magnetis) hodie vulgo vocatur Manganese, ab Alberto Magno Magnesia. Der noch etwas ältere Cardanus (de Subt. liber 5.) drückt sich so aus: Siderea (auch ein Name des Magnets und folglich auch des Braunsteins) quam Manganensem Itali vocant. Beide Schriftsteller, Cardan und Cäsalpín, gehören in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts; und Jul. Cäsar Scaliger führet in seinen Anmerkungen zum Cardan eben diesen Namen Manganensis aus einer Handschrift an, deren Alter er nicht bestimmt. Man sieht hieraus, wie irrig die Vorstellung ist, welche manche hegen, daß die Benennung Manganese eine absichtliche Dehnung neuerer Zeit sey, wodurch man den Braunstein von der Bittererde Magnesia (die noch nicht viel über 100 Jahre diesen Namen führet) habe unterscheiden wollen, da aus obigen Stellen hervorgeht, daß es schon ein sehr alter italienischer Trivialname ist *).

Ich ergreife diese Gelegenheit von dem Mancherlei, was ich in Betreff naturhistorischer Benennungen auf dem Herzen habe, etwas weniges, das hiermit in unmittelbarer Verbindung steht, noch vorzutragen. Man hört heut zu Tage hier und da den Ausdruck: Das Braunstein. Dies will mir durchaus nicht ins Ohr, obgleich ich die Ursach dieses Gebrauches wohl weiß und sogar billige. Nur meine ich, daß hier anderer Rath geschafft werden müsse. Alle Namen derjenigen Metalle, welche in der Kindheit der Mineralogie allein als wahre Metalle angesehen wurden, befinden sich darin in sehr schöner Gleichförmigkeit, daß sie sämmtlich im Lateinischen und Deutschen generis

*) Man sehe über diesen Gegenstand auch Beckmann in s. „Beiträgen zur Geschichte der Erfindungen,“ Bd. 4. Stück 3. S. 401—420. G.

überzeugend ist daher die schöne und einfache Verbesserung, die Hr. John in dem Texte des Plinius anbrachte, unwissend, daß schon vor ihm Black *) dasselbe gesehen: eine Uebereinstimmung, welche für die Gewißheit der Verbesserung spricht. Statt *liquorem* muß es unfehlbar heißen *livorem*, wodurch eine blasgrüne Farbe angezeigt wird. *Quoniam in se livorem vitri quoque, ut ferrum, trahere creditur.* Plinius, oder der, welchem Plinius hierin folgte, glaubte nämlich, daß der Braunstein, den er zwar nur für einen weiblichen, kraftlosen, Magnet erkannte, doch gerade so viel anziehende Kraft habe, als nöthig sey, jenen grünen Stoff ganz, wie sonst das Eisen, an sich zu ziehn. Zwar hätte ihm hier die Schwierigkeit entstehen müssen, daß, wenn der Braunstein den grünen Stoff bloß an sich zöge, dieser ja dennoch mit sammt dem Braunstein im Glase bliebe, und also auch nach wie vor färben müßte. Allein solche unreine Solutionen sind bei den alten Schriftstellern weder selten noch befremdlich.

Hr. John wies mir nun auch einige Stellen aus den Autoren des Mittelalters nach, woraus deren Bekanntschaft mit dem Braunstein und dem Zwecke seiner Beimischung zum Glase erhellet. Albertus Magnus nennt ihn *Magnesia* (*de Mineralib. II., 2., 11.*) und setzt hinzu: *immistus vitro ad puritatem vitri deducit substantiam.* So auch Casalpinius (*de Metallis II., 55.*), der, was merkwürdig ist, ebenfalls schon den Braunstein in jener Stelle des Plinius erkannte, der den Zweck der Beimischung richtig auseinandersetzt, und dennoch des Plinius Worte, mit dem *liquorem vitri*, ohne die mindeste Bedenklichkeit zu äußern, in seinen eignen Context verwebt. So gewohnt war man von jeher, die Worte der Alten nachzusprechen und sich dabei zu denken was man

*) S. dessen Vorlesungen über die Chemie, III. S. 325. der deutschen Ausgabe.

konnte oder wollte. Cäsalspin setzt noch hinzu: Hoc genus (nämlich magnetis) hodie vulgo vocatur Manganese, ab Alberto Magno Magnesia. Der noch etwas ältere Cardanus (de Subt. liber 5.) drückt sich so aus: Siderea (auch ein Name des Magnets und folglich auch des Braunsteins) quam Manganensem Itali vocant. Beide Schriftsteller, Cardan und Cäsalspin, gehören in die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts; und Jul. Cäsar Scaliger führet in seinen Anmerkungen zum Cardan eben diesen Namen Manganensis aus einer Handschrift an, deren Alter er nicht bestimmt. Man sieht hieraus, wie irrig die Vorstellung ist, welche manche hegen, daß die Benennung Manganese eine absichtliche Dehnung neuerer Zeit sey, wodurch man den Braunstein von der Bittererde Magnesia (die noch nicht viel über 100 Jahre diesen Namen führet) habe unterscheiden wollen, da aus obigen Stellen hervorgeht, daß es schon ein sehr alter italienischer Trivialname ist *).

Ich ergreife diese Gelegenheit von dem Mancherlei, was ich in Betreff naturhistorischer Benennungen auf dem Herzen habe, etwas wenigens, das hiermit in unmittelbarer Verbindung steht, noch vorzutragen. Man hört heut zu Tage hier und da den Ausdruck: Das Braunstein. Dies will mir durchaus nicht ins Ohr, obgleich ich die Ursach dieses Gebrauches wohl weiß und sogar billige. Nur meine ich, daß hier anderer Rath geschaffet werden müsse. Alle Namen derjenigen Metalle, welche in der Kindheit der Mineralogie allein als wahre Metalle angesehen wurden, befinden sich darin in sehr schöner Gleichförmigkeit, daß sie sämmtlich im Lateinischen und Deutschen generis

*) Man sehe über diesen Gegenstand auch Beckmann in s. „Beiträgen zur Geschichte der Erfindungen,“ Bd. 4. Stück 3. S. 401—420. G.

neutrius sind: Aurum, Argeptum, Aes oder Cuprum, Stannum, Ferrum, Plumbum, das Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Eisen, Blei. In der Revolution wurden beinahe sämmtliche Halbmetalle zu Metallen erhoben und eine Menge ganz neuer dazu kreirt. Die Namen dieser letzten bildete man natürlich nach der Norm der ersten, also auch neutral: wie Uranium, Tellurium, Chromium &c., und Karsten suchte durch seine trefflichen Tabellen eine der deutschen Wortbiegung angemessenere abgekürzte Form dieser Namen in allgemeinen Umlauf zu bringen: das Uran, das Tellur, das Chrom &c. Unglücklicherweise brachten nun aber mehrere der ehemaligen Halbmetalle aus ihrem niedrigen Stande schon feste, durch alten Gebrauch gestempelte Namen mit, die nicht generis neutrius waren. Mich dünkt, Jedem der Sinn für Analogie und System hat, wo nämlich System hingehört, muß es einleuchten, daß die Bemühung verdienstlich war, diesen Theil wenigstens der mineralogischen Nomenklatur, wo der Sprachgebrauch in jenen 6 alten Metallen so deutlich sich schon erklärt hatte, gleichförmig zu machen. Niemand sollte es daher als eine Verletzung des Sprachgebrauches ansehen, wenn man alle solche Wörter, die ja doch sämmtlich mehr der Wissenschaft und der Kunst gehören, und in die Sprache des Umganges und den Rednerstiel — das eigentliche Gebiet des Sprachgebrauchs — nicht kommen, wenn man diese, sage ich, ohne weiteres umgeschlechtete, damit allenfalls selbst diese kleine Aenderung in der Benennung an das verbesserte System erinnerte. Auch hierin war Karsten besonders mit wirksam; die weibliche Molybdaona wurde in ein Molybdaenum verwandelt, und von eifrigen Mineralogen hört man immer mehr nicht nur das Molybdän, sondern auch das Kobalt, das Nickel sagen, während das Maskulinum des letzten Wortes billig nur, als kraftvolle Benennung, für gewisse Damen aufgehoben wird.

Als Philolog, d. h. als einer, dem es mehr um das Wohl der Sprache als des mineralogischen Systems zu thun ist, ist meine an sich unbedeutende Zustimmung, zu dieser Norm wenigstens unverdächtig. Und in dieser Hinsicht ist es mir wohl vergönnt, den Wunsch zu äußern, daß diese so schöne Analogie von den Mineralogen und Chemikern allgemeiner aufgefaßt würde, als doch noch geschieht, da sich viele der vorzüglichen Schriftsteller entweder obstiniren von den alten Formen abzugehen, oder es unter der Würde der Wissenschaft glauben, sich um Namen und Buchstaben zu bekümmern.

Am mehresten thut mir die daraus entstehende Inconsequenz für das edelste aller Metalle, des Platin, leid. Als der Name *Platina* zuerst bei uns bekannt geworden war, glaubte man ihn recht echt-spanisch auszusprechen, wenn man *Platina* sprach. Dies wurde flugs allgemein. Hinterdrein wollten aber Andre die Notiz erhalten haben, daß die Spanier nicht nur die Mittelsilbe nicht kurz sprechen, sondern sie vielmehr im Schreiben mit einem Strich über dem *n* (*Platina*) bezeichnen, vermöge dessen es *Platinja* gesprochen werden müßte. Da sind nun gleich einige diplomatisch-orthodoxe Schriftsteller so unbarmherzig, daß sie um alles in der Welt das Wort nicht ohne jenen Strich schreiben, und so uns Deutschen, die wir mit dem interessanten Metall immer vertrauter zu werden hoffen, und ihm den Eintritt in unsre Poesien zu verschaffen gedenken, eine Form aufdringen, die, gesprochen und geschrieben, deutschen Ohren und Augen gleich fremd ist. Meine oftbelobten Freunde, die für Ohr, Aug und System besorgt sind, nennen das Metall lateinisch *Platinum*, und im Deutschen *Platin*. Offenbar ein trefflicher Ausweg, der alle Bedürfnisse befriedigt, allen Streit über die Aussprache schlichtet, und, von allen Deutschen wenigstens, mit Dank an

genommen werden sollte. Aber was ist die Folge davon? die, daß man nun an Einem Tische von *Platina*, *Platin*, *Platinja* und *Platin* durcheinander sprechen hört.

Ein andres edles Metall ist auf eine andre Art auch schlimm weggekommen: Das Quecksilber. Sein deutsches Kleid hat nicht den elegantesten Schnitt. Indessen wir sind daran gewöhnt, und es ist ein Neutrum; also kann man zufrieden seyn. Aber der lateinische Name bestand bisher entweder aus zwei Worten *Argentum vivum*, die sich mit systematischer Nomenclatur nicht vertrugen, oder man nannte es *Mercurius*, welches nicht nur ein Masculinum war, sondern auch, als unveränderter Name des Gottes, nach dem Adepten schmeckte. Aber — mit gebührendem Respekt gegen die Behörden, die es trifft, gesprochen — war denn da kein gelinderer Ausweg zu treffen, als das entsetzliche Wort *Hydrargyrum*, das man in der Nähe eines bösen Hundes ohne Gefahr nicht aussprechen kann? Nicht zu erwähnen, daß dies Wort bei den Alten nicht das Quecksilber, sondern ein Artefact bezeichnete, wie man im *Plinius* sehen kann. Freilich dienen die Planeten bei den alten Metallen nur zur Bezeichnung und zur hermetischen Sprache. Aber da man einmal davon abwich, und das *Uranium* z. B. nach dem Planeten benannte; warum sagte man nicht auch lieber *Mercurianum*? Ja selbst *Mercurium* wollte ich verantworten; und im Deutschen auf jeden Fall das *Merkur*.

Auch das *Cererium* ist verpfuscht: wie der Name klingt, brauche ich nicht zu erzählen; und vollends die deutsche Abkürzung: *Cerer*. Ein Matador in der Chemie zog mich, als die Erfindung des Metalls noch ganz neu war, zu Rathe. Da ich hörte, daß man vor hatte, das neue Metall mit dem Planeten *Ceres* in Verbindung zu setzen; so schlug ich sogleich vor, es *Demetrium* zu nennen, welcher Name gewiß wohlklingend war, und eine deutsche Ab-

zwischen ihm und mir. Eine Bemerkung besonders, die er kürzlich über eine Stelle des Plinius machte, hatte auch von ihrer philologischen Seite für mich so viel Anziehendes, daß ich überzeugt war, auch eine Gesellschaft von Gelehrten aller Zweige damit angenehm unterhalten zu können, und mir daher die Erlaubniß der Mittheilung von ihm ausbat.

Im 36. Buche des Plinius, c. 26., ist eine merkwürdige, aber zugleich seltsame Stelle. Nachdem dort von Erfindung des Glasmachens die Rede gewesen, heißt es weiter: *Mox, ut est astuta et ingeniosa sollertia, non fuit contenta nitrum miscuisse* (nämlich zum Sande), *coeptus addi et magnes lapis: quoniam in se liquorem vitri quoque, ut ferrum, trahere creditur.* Also man hätte der Glasfritte Magnetstein beigemischt, weil dieser die Flüssigkeit des Glases, so wie das Eisen, an sich ziehe. Wie soll man daraus klug werden? Hr. John vergleicht damit eine andere Stelle im 16. Cap. desselben Buches, wo Plinius vom Magnet handelt, und unter andern sagt, man müsse den männlichen und weiblichen Magnet unterscheiden, und gleich darauf von dem Magnet, der in Troas bricht: *niger est et foeminei generis ideoque sine viribus.* Also giebt es nach Plinius auch einen Magnet ohne anziehende Kraft. Da nun der Braunstein, wie dessen schon sehr alter Name *magnesia* zeigt, von jeher für einen Verwandten des Magnets galt, so erkannte Hr. John diesen in beiden angeführten Stellen des Plinius, und sah also, daß man schon in ältesten Zeiten, so wie jetzt, den Braunstein der Glasfritte beimischte, woraus sich ihm dann zugleich die einzige Aufklärung alles dessen ergab, was in der erstern Stelle des Plinius noch räthselhaft war. Es ist bekannt, daß das Braunsteinoryd das einzige Mittel ist, das zufällig in der Glasmasse befindliche Eisen zu entfärben, und dem Glase so die grüne Farbe zu nehmen. Böllig

Vor alten Zeiten reihete man dies Fossil bloß unter die Steine, oder, wegen des zufällig ihm gewöhnlich beige-mischten Eisens, unter die Eisenerze. Aber das eigene Metall, das sich darin befindet, und sich Jahrtausende lang verborgen gehalten hatte, konnte durch unsere Zeiten nicht so durchschlüpfen. Bergman entdeckte es; und der ohnedas unbequeme lateinische Name *Magnesia* ging sofort mit allgemeiner Zustimmung in *Magnesium* über. Aber wie soll nun der deutsche Name lauten? Das *Braunstein*, wie gesagt, geht durchaus nicht an. Diese Benennung gleicht einem Gespann, dessen eines Pferd rechts, das andere links hinzieht. Ist es ein *das*, so ist es kein Stein, und ist es ein Stein, so ist es kein *das*. Das Wort *Braunstein* kann also, da es sich vermöge der Gesetze der Sprache nicht in das wissenschaftliche System füget, bloß als Trivialname, so wie Schwefelkies und viele andere, für die vererzte Gestalt des Metalls beibehalten werden. Für das Metall selbst aber scheint das natürlichste zu seyn, daß man die lateinische Benennung immer beibehielte, und sie im Deutschen verkürzte: aber sowohl *Magnesium* als *Manganium*, was man beides öfters hört, klingt gar zu unästhetisch, und im Schreiben hat es noch mehr Schwierigkeit. Ich thue daher den Vorschlag, daß man entweder, mit Beibehaltung der Form *Magnesium* im Lateinischen, diese im Deutschen noch um eine Silbe mehr abkürze: *das Mangan* *); oder was ich für das Allerpassendste halte, auch die lateinische Form *Magnesium* nebst dem französischen *manganèse* oder *magalaise* bloß als Trivialnamen

*) Denselben Vorschlag hat auch ohne die mindeste Verabredung Prof. Fischer gethan, und ihn auch bereits in einem Werke vorgetragen, dessen Abdruck aber unterbrochen ist: nämlich in seinen Anmerkungen zu Berthollet's Chemischer Statik. Er verbindet damit denselben Vorschlag für das *Arsonicum* — deutsch *Arfen*, mit gedehuter Endsilbe. Ich habe hiergegen nichts ein-

der vererzten Gestalt, einerlei mit Braunkstein, behandle, und die edelklingende Form *Manganum*, le *Manganos*, das Mangan, für das Metall festsetze. Ich glaube dies um so eher verantworten zu können, da dies Wort nicht nur eine echt-griechische Form ist, sondern ich sogar die höchst-wahrscheinliche Vermuthung hege, daß das griech. Wort *μαγγανον* jener Benennung wirklich etymologisch verwandt ist, wie ich an einem andern Ort auszuführen gedenke *).

zuwenden, nur daß ich auch an der eingeführten längeren Form *Arsenik* nichts auszusetzen habe †).

*) Dies ist seitdem geschehn in einer Abhandlung über die Benennungen des Magnets und Basaltcs, in dem 2. Band des *Museums der Alterthumswissenschaft*.

†) Aber für seine Verbindungen mit Sauerstoff, wenn sie mit andern Substanzen sich vereinigen, und der verschiedene Grad der Säuerung dann ausgedruckt werden soll, ist es nicht gleichgültig. Vgl. d. *Journal*, Bd. 3. S. 429. Anm. **).





A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuchs
zu St. Emmeran
in Regensburg.

Vom März 1808.

Mo- nats- Tag.	Barometer.			W. Berm.
	Maximum.	Minimum.	Medium.	
1	27" 4," 21	27" 3," 49	27" 3," 95	NO.
2	27 3, 69	27 1, 18	27 2, 19	Ø.
3	27 2, 34	27 1, 48	27 2, 01	NW.
4	27 4, 00	27 1, 71	27 2, 71	NW.
5	27 5, 30	27 4, 81	27 5, 00	NO.
6	27 4, 18	27 3, 77	27 3, 98	NO.
7	27 3, 36	27 2, 95	27 3, 21	NO.
8	27 3, 21	27 2, 94	27 3, 07	NO.
9	27 3, 53	27 2, 71	27 3, 11	NO.
10	27 3, 63	27 2, 60	27 2, 89	NO.
11	27 4, 34	27 3, 31	27 3, 73	NO.
12	27 2, 95	27 1, 90	27 2, 36	NO.
13	27 1, 68	27 1, 36	27 1, 53	NO.
14	27 1, 48	27 1, 01	27 1, 27	NW.
15	27 1, 49	27 0, 99	27 1, 24	NO.
16	27 0, 66	26 11, 31	26 11, 99	NO.
17	26 11, 81	26 10, 96	26 11, 16	NO.
18	27 0, 38	26 11, 75	27 0, 16	Ø.
19	27 0, 38	27 0, 11	27 0, 23	NO.
20	26 11, 97	26 11, 23	26 11, 60	Ø.
21	27 0, 98	26 11, 50	27 0, 02	NO.
22	27 1, 09	27 0, 33	27 0, 76	NO.
23	26 11, 90	26 11, 06	26 11, 37	NO.
24	26 11, 51	26 10, 97	26 11, 30	NO.
25	26 11, 89	26 11, 46	26 11, 61	NO.
26	27 1, 42	27 0, 31	27 0, 83	NO.
27	27 2, 02	27 1, 46	27 1, 71	NO.
28	27 1, 87	27 1, 02	27 1, 37	NO.
29	27 0, 83	27 0, 46	27 0, 62	NO.
30	27 0, 18	26 10, 77	26 11, 40	NO.
31	26 9, 98	26 8, 77	27 1, 35	N.
d. ganz. Monat.	27 5, 30	26 8, 77	27 1, 35	—

fürzung, das Demeter, zuließ, welche mit das Kupfer, das Silber, in bester Harmonie stand. Mein Vorschlag gefiel: allein auch in der chemischen Regierung scheint mitunter etwas beiseite gelegt zu werden: es kamen Andere dazwischen und machten ihr Cererium fertig, und mein Demetrium kam zu spät *).

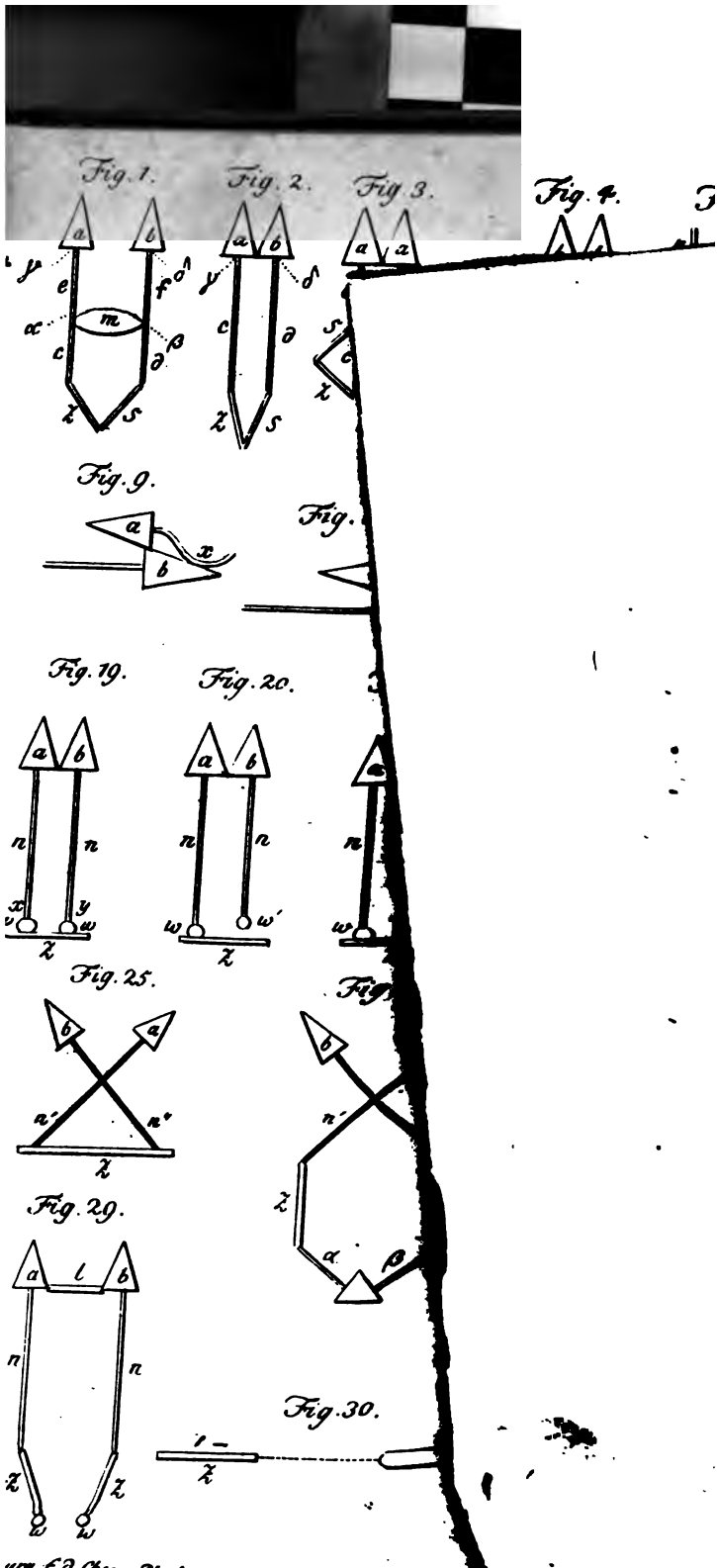
Mit großer Mißbilligung sehe ich endlich auch eine deutsche Metallbenennung — die des Spießglases — aus den Schriften der Neuern immer mehr und mehr verdrängt. Fast überall lese ich Spießglanz, wodurch also jene Analogie der Metallbenennungen, in einem Worte, wo der Sprachgebrauch ihr günstig war, muthwillig umgestoßen wird. Denn ich hoffe doch nicht, daß man sagen will: das Spießglanz? Irre ich nicht sehr, so hat hier ein zu weit getriebenes Bestreben, die Nomenclatur dem System anzuschließen, vorgewaltet. Aber Namen sind ja keine Definitionen; dürfen es nicht einmal seyn, weil die Definitionen sich nach Maaßgabe der Verbesserung unserer Erkenntnisse ändern, Namen aber feststehen müssen. Freilich ist das Spießglas kein Glas; aber ist denn das Quecksilber Silber? Recht schön, daß in dem Namen Spießglas uns ein Monument übrig bleibt, woraus entweder hervorgeht, wie man in alter Zeit dieses Metall ansah, oder was man unter dem Namen Glas begriff. Ich trage also auf die Restitutio in integrum des Namens Spießglas an.

So bleibt also nun noch Ein Name übrig, der sich der Analoge nicht recht anschließen will: der Braunstein.

*) Es versteht sich übrigens, daß die deutsche Abfärzung nur ein sekundäres Bedürfnis ist. Solche Metalle also, die so wenig scheinen sich gemeiner machen zu wollen, wie Osmium und Rhodium, mögen immer in ihrem lateinischen Rothern einher schreiten. B.

Vor alten Zeiten reihete man dies Fossil bloß unter die Steine, oder, wegen des zufällig ihm gewöhnlich beige mischten Eisens, unter die Eisenerze. Aber das eigene Metall, das sich darin befindet, und sich Jahrtausende lang verborgen gehalten hatte, konnte durch unsere Zeiten nicht so durchschlüpfen. Bergman entdeckte es; und der ohnedas unbequeme lateinische Name *Magnesia* ging sofort mit allgemeiner Zustimmung in *Magnesium* über. Aber wie soll nun der deutsche Name lauten? Das *Braunstein*, wie gesagt, geht durchaus nicht an. Diese Benennung gleicht einem Gespann, dessen eines Pferd rechts, das andere links hinzieht. Ist es ein *das*, so ist es kein Stein, und ist es ein Stein, so ist es kein *das*. Das Wort *Braunstein* kann also, da es sich vermöge der Gesetze der Sprache nicht in das wissenschaftliche System füget, bloß als Trivialname, so wie Schwefelkies und viele andere, für die vererzte Gestalt des Metalls beibehalten werden. Für das Metall selbst aber scheint das natürlichste zu seyn, daß man die lateinische Benennung immer beibehielte, und sie im Deutschen verkürzte: aber sowohl *Magnēs* als *Manganēs*, was man beides öfters hört, klingt gar zu unästhetisch, und im Schreiben hat es noch mehr Schwierigkeit. Ich thue daher den Vorschlag, daß man entweder, mit Beibehaltung der Form *Magnesium* im Lateinischen, diese im Deutschen noch um eine Silbe mehr abkürze: das *Mangan* *); oder was ich für das Allerpassendste halte, auch die lateinische Form *Manganesium* nebst dem französischen *manganès* oder *magalaise* bloß als Trivialnamen

*) Denselben Vorschlag hat auch ohne die mindeste Verabredung Prof. Fischer gethan, und ihn auch bereits in einem Werke vorgetragen, dessen Abdruck aber unterbrochen ist: nämlich in seinen Anmerkungen zu Berthollet's Chemischer Statik. Er verbindet damit denselben Vorschlag für das *Arsonicum* — deutsch *Arsen*, mit gedehuter Endsilbe. Ich habe hiergegen nichts ein



1998

The following is a list of the names of the members of the
 Board of Trustees of the University of Chicago, as of
 the date of the meeting of the Board of Trustees held
 on the 15th day of June, 1998.

The Board of Trustees is composed of the following members:

Chairman: *[Name]*
 Vice-Chairman: *[Name]*
 Members: *[List of names]*



Fig. 4.



Fig. 5.

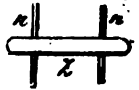


Fig. 12.



Fig. 11.

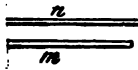


Fig. 16.

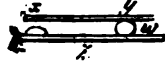


Fig. 22.



Fig. 27.

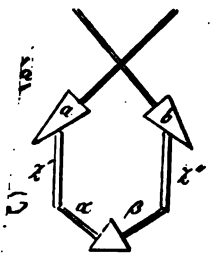


Fig. 31.





27.

Beiträge zu Herschel's Arbeiten über Licht
und Wärme.

I.

Versuche über die vermeinte Sonderung des Lichts
der Sonnenstrahlen von der Wärme derselben *).

Vom

Professor E. E. Wunsch zu Frankfurt an der Oder.

Herr Englefield hat zwar, wie aus Gilberts Annalen der Physik, des Jahrganges 1802. zwölftem Stück, erhellet, jene merkwürdige Entdeckung des Herrn Dr. Herschel durch neuere Versuche zu bestätigen, und alle dagegen erhobenen Bedenklichkeiten oder Einwürfe zu beseitigen gesucht, so, daß das Faktum selbst weiter keines Beweises zu bedürfen scheint. Allein, theils um durch eigene Erfahrung mich von dieser vermeinten Sonderung zu überzeugen, theils um zu sehen, welche anderweitige Er-

*) Entlehnt aus dem Magazin u. der Gesells. Naturf. Freunde zu Berlin, 1 Jahrg. 4 Hft. S. 185—207. Die nachfolgende Abhdl. Ritter's, welche ohne diese, die wohl nur wenigen der Leser dieses Journals zur Hand ist, unverständlich seyn würde, wird den vollständigen Abdruck entschuldigen. S.

scheinungen etwa dabei Statt fänden, stellte ich dennoch selbst eine große Menge sachdienlicher Versuche hierüber an; und da die Resultate derselben von den Naturforschern vielleicht beachtet zu werden verdienen, so halte ich mich für verpflichtet, nun den Sachkundigen der Wahrheit gemäße Nachricht hievon zu ertheilen, zuvor aber die dazu gebrauchten Werkzeuge sowohl, als die von mir dabei befolgten Vorsichtsmaßregeln zu beschreiben.

Die an ihren beiden Enden mit messingenen Einfassungen und Augen versehenen Prismen, deren ich mich zu diesen und andern, die Zerlegung des Lichts betreffenden, Versuchen bediene, sind in Hinsicht auf ihre Gestalt und Größe alle von einerlei Art, indem jede ihrer Seiten 1" breit und 2",5 lang ist. In Ansehung ihrer Massen hingegen sind sie verschieden. Denn einige bestehen aus massivem farbenlosen Glase, welches das Licht gut zerlegt und weder Bläschen noch Winden hat, so, wie im Gegentheile jedes der übrigen aus drei gleichen Spiegelglastafeln zusammengesetzt, folglich hohl ist, und mit Flüssigkeiten von beliebiger Art gefüllt werden kann. Mit ihren Augen passen sie in einen 9" hohen hölzernen und mit messingenen Platten versehenen Rahmen, welcher sich auf seinem Stativ auf einer Ebene nach Willkür höher oder niedriger stellen läßt, lassen sich die einzelnen Prismen durch die Schrauben vollkommen parallel so richten, daß die farbigen Spektren von vier Prismen in das gleiche Feld fallen, wie wohl hier nicht nöthig wäre vorzutragen, daß die Prismen, die immer in einem Kreisstrahlma erforderlich sind.

Die gläsernen Prismen sind mit einem sehr concentrischen Kreisstrahl versehen, dessen Weite von 1/2 bis 1/3 Zoll beträgt. Die messingenen Einfassungen sind 1/2 Zoll lang, die

nitten unter ihr, zusammengefügt ist. Quer durch diesen Arm gehet an der Stelle, die in der Gabel eines zweiten Statives liegt, ein hölzerner Zapfen mit einer Stellschraube, vermöge welcher ich gedachten Arm unter jedem beliebigen Winkel in seiner Gabel feststellen, folglich die Aegies zerlegten Sonnenstrahls allezeit lothrecht durch die Linse fallen lassen kann. Am hintern Ende dieses Arms befindet sich ein 6" langer Schlit, worin sich ein Säulchen senkrecht stehend verschieben läßt, und an diesem Säulchen ist eine weiße Karte der Linse gerade gegenüber befestigt. Diese Karte dient aber weiter zu nichts, als nur, um an dem Arme die Stelle genau zu bestimmen, über welcher sich das concentrierte Farbenspektrum am schärfsten darstellt; denn sobald ich diese Stelle durch eine Marke am Arm bezeichnet habe, nehme ich die Karte mit ihrem Säulchen ab, und stelle das Thermometerkugeln dahin, welches, wenn man sie nicht gänzlich hinwegnimmt, sondern nur ein wenig zurücke schiebt, von reflectirtem Lichte gar leicht afficirt werden kann.

Auf einem dritten Stative befindet sich nämlich das Beobachtungsthermometer, dessen geschwärztes Kugeln die Größe einer Erbse hat, und welches mit seinem vordern Ende horizontal auf dem Stative in einem Loch steckt. Vermöge der Stellschraube läßt sich dasselbe nach Willkühr erhöhen und erniedrigen.

Ein zweites, eben so feines Thermometer mit ungeätzter Kugel hängt während meiner Versuche nahe bei ganz frei, um daran die Temperatur der den Apparaten umgebenden Luft zu erkennen.

Das Beobachtungszimmer liegt fast gerade gegen Süd und läßt sich durch genau schließende Vorsetzladen, welche an ebenen Deffnungen angebracht sind, welche ich öffnen und bedecken kann, gänzlich verfinstern. Ich bediene ich mich zu diesen Versuchen auf ein ein horizontal stehendes längliches

Viereck bildet, und im Durchschnitte so groß ist als der Durchschnitte des Prisma, welches ich ganz nahe an dieselbe stelle, so, daß es eine lange Weile den ganzen hereinfallenden Sonnenstrahl auffangen kann, ohne daß die Rotation der Erde dieses zu hindern vermag. Um jedoch auch den Gang des Thermometers genau oder deutlich bemerken zu können, befindet sich in der andern Hälfte dieses Fensterladens eine zweite Oeffnung von der Größe eines Quadratfußes, welche Licht genug in das Beobachtungszimmer läßt. Oft stelle ich aber auch das Prisma in einen Sonnenstrahl, der im Durchschnitte wohl zwei Quadratfuß beträgt, und nehme sodann die ganze andere Hälfte dieses Fensterladens hinweg.

Nun muß ich vor allen Dingen einer Erscheinung gedenken, die sich bei dergleichen Versuchen allezeit hervor-thut, und von welcher Herr Englefield in angeführter Schrift nichts erwähnt. In dem aufwärts gebrochenen und auf eine weiße Tafel projectirten Farbenspektrum, hängt nämlich allezeit ein lichter Schein herab, welcher eben so breit, und auch fast eben so lang, als das ganze mit Farben gesättigte Spektrum ist, sich aber gleich dem Thierkreislichte allmählich verliert. Nahe am rothen Saume des eigentlichen Spektrums erscheint er, besonders wenn die Brechung durch ein solides gläsernes Prisma geschieht, verhältnißmäßig überaus hell und röthlich, oder orangefarbig, welches hinab aber ziemlich farblos, und ist so deutlich zu sehen, daß er keinem einzigen Beobachter entzischen kann. Ich habe öfters das Beobachtungszimmer untermassen bis zum höchsten Grad verfinstert. Auch läßt er sich auf keine Weise ganz abblenden, auch nicht einmal durch ein hohles Prisma, welches er ganz nimmt, und es mit Wasser oder andern Flüssigkeiten füllt, wiewohl diese Flüssigkeiten die Lichtstärke sehr vermindern. Die stärksten erhellenden Körper, die ich habe, an dem Durchgange durch ein Prisma, vermehren nicht und vermit-

telst einer Linse von hinlänglicher Größe concentrirten Spektrum; denn hier ist er nahe am Saume des rothen Lichts fast eben so hell, als das rothe Licht selbst, welches aber in solchen Spektren auch bei weitem nicht so brennend roth und so scharf begrenzt ist, als in den Spektren, die durch Wasser, oder Alkohol, oder Terpentinöl ihren Ursprung nehmen. Dennoch geben die Glasprismen, deren ich mich zu diesen Versuchen bediene, wie schon erwähnt worden, überaus reine Spektren, welche weit lebhaftere Farben zeigen, als diejenigen, die durch einige andere Prismen entstehen, deren Masse dem Anscheine nach schönes reines Glas ist. Allein dieser auffallende Unterschied, welcher zwischen den durch Glas und gedachte Flüssigkeiten bewirkten, zugleich aber auch concentrirten Farbenspektren bemerkbar ist, läßt sich durch eine bloße Beschreibung überhaupt gar nicht anschaulich genug machen: man muß vielmehr mit eigenen Augen sehen, und so diese Erscheinungen selbst mit einander vergleichen, um eine klare Vorstellung davon zu erlangen. Hierbei muß ich jedoch kürzlich bemerken, daß man Terpentinöl nicht länger als höchstens etliche Stunden im Prisma stehen lassen darf, weil sich sonst harzige Theilchen an die innern Seiten der Glaskästchen anhängen, die dann das ganze Prisma ein wenig trüben. Mit feinem Schrot und Weingeist läßt sich jedoch alles leicht und rein wieder auswaschen.

Daß im übrigen auch von der viothfarbigen Stelle des Farbenspektrums ein blasser ziemlich farbenloser Schein in die Höhe strige und sich allmählig aufwärts verliere, ist bekannt genug.

Wie nun dieser Lichtschein unter und über dem eigentlichen Spektrum entstehe, das läßt sich, wie ich glaube, bei näherer Betrachtung leicht erkennen.

Er ist nämlich die Sonne stets, auch bei ganz heiterer Luft, wenn die Luft rein und hellen, auswärts aber sich allmählig verdichtet, und die Sonne umgeben sey, welcher, so weit er noch

deutlich sichtbar ist, im Durchmesser die Sonne selbst wohl dreimal übertrifft, das kann Jeder wahrnehmen, der bei heiterem Himmel die Sonne durch ein mit isländischer Lava geblendetes Fernrohr aussuchen will: denn da siehet man deutlich, daß das Gesichtsfeld schon sehr merklich erleuchtet zu werden anfängt, wenn dessen Gränze noch um den ganzen scheinbaren Durchmesser der Sonne von dem nächsten Rande derselben abstehet, beim nähern Anrücken dieses Randes aber immer heller, und im letzten Momente vor dem Eintritte desselben sehr stark erleuchtet wird. Folglich bildet nicht bloß die Sonne allein das gewöhnliche Farbenspektrum, sondern der sie umgebende helle Glanz trägt ebenfalls einen Theil dazu bei. Da nämlich dieser Lichtglanz, so weit er deutlich sichtbar ist, einen wohl dreimal größern scheinbaren Durchmesser, als die Sonne selbst, hat: so macht er auch ein Spektrum, dessen Länge die Länge des eigentlichen von der Sonne selbst herrührenden Farbenspektrums wohl dreimal übertrifft. Aber die Farben desselben können, wie leicht zu erachten, doch nur sehr blaß erscheinen, und müssen sich in Ansehung ihrer Stärke von den Farben des Hauptpektrums, welches fast mitten in jenem stehet, wohl so sehr, als der Mondregenbogen von dem Sonnenregenbogen unterscheiden; das heißt, unter dem rothen Lichte des Hauptpektrums kann sich nur ein matt-röthlicher, und über dem violetterartigen nur ein blasser ins Violett sich ziehender allmählich verschwindender Schweif zeigen, und gedachte beide Schweife können das Hauptpektrum deswegen nie gänzlich verlassen, weil der erwähnte Glanz nie von der Sonne gänzlich weicht, wenigstens in unserer Erdatmosphäre nicht.

Daß aber Glas, und besonders manche recht weiße, leicht verwitternde Sorte desselben, jene sonst nur sehr matten Scheine weit klärer zeigt, als etwa Alkohol oder eine andere farbenlose Flüssigkeit, das kommt, meiner unmaßgeblichen Meinung nach, von den verschiedenen

Heterogenen Bestandtheilen des Glases her. Prismen aus ganz weißem Glase, welches etwa zu viel Kali und Kreide enthält, geben weit blässere und mit weit größeren Schweißfen versehenene Farbenspektren als diejenigen, die aus recht hartem gelblichen oder grünlichen Glase bestehen; daher denn auch wohl nur der ganz reine farbenlose Quarzkrystall die besten Prismen geben wird.

Merkwürdig ist es ferner auch, daß man am Steigen und Sinken des Quecksilbers im Thermometer zuweilen ein Schwanken deutlich wahrnimmt. Ungeachtet nämlich das Thermometerkügelchen ganz genau an einer und eben derselben Stelle des Farbenspektrums fest gehalten wird, und ungeachtet man am Himmel nicht im geringsten etwas von veränderlicher Heiterkeit gewahr werden kann, auch im übrigen der ganze Apparat ruhig steht: so siehet man doch nicht selten die Temperatur fast plötzlich um einen, ja zuweilen wohl um zwei Grad Fahrenheitischer Skale sinken und steigen. Hievon ist also die Ursache wohl nur in wässrigen Dünsten zu suchen, welche von den Winden schichtweise schnell vorbeigetrieben werden, und in solchen Fällen zwar noch vollkommen durchsichtig sind, aber doch den hindurch fahrenden Sonnenstrahlen schon einen Theil ihrer Wärme entziehen. Denn so oft ich dieses erwähnte Schwanken bemerkte, so oft wurden auch nach Verlauf von etlichen Stunden ordentliche Wolken erzeugt, und es folgte denn des andern Tages gewöhnlich Regenwetter darauf. Nach den Beobachtungen von Maquer, Cadet, Brisson und Lavoisier hat im Brennraume des großen Trübsainischen Brennglases die Stärke der Hitze zuweilen ebenfalls plötzlich nachgelassen, ohne daß eine merkliche Veränderung an dem Glanze der Sonne dabei wahrgenommen worden ist. Ob aber den folgenden Tag auch Regenwetter eingefallen seyn mag, davon finde ich nichts aufgeschrieben.

deutlich sichtbar ist, im Durchmesser die Sonne selbst wohl dreimal übertrifft, das kann Jeder wahrnehmen, der bei heiterem Himmel die Sonne durch ein mit isländischer Lava geblendetes Fernrohr auffuchen will: denn da siehet man deutlich, daß das Gesichtsfeld schon sehr merklich erleuchtet zu werden anfängt, wenn dessen Gränze noch um den ganzen scheinbaren Durchmesser der Sonne von dem nächsten Rande derselben abstehet, beim nähern Anrücken dieses Randes aber immer heller, und im letzten Momente vor dem Eintritte desselben sehr stark erleuchtet wird. Folglich bildet nicht bloß die Sonne allein das gewöhnliche Farbenspektrum, sondern der sie umgebende helle Glanz trägt ebenfalls einen Theil dazu bei. Da nämlich dieser Lichtglanz, so weit er deutlich sichtbar ist, einen wohl dreimal größern scheinbaren Durchmesser, als die Sonne selbst, hat: so macht er auch ein Spektrum, dessen Länge die Länge des eigentlichen von der Sonne selbst herrührenden Farbenspektrums wohl dreimal übertrifft. Aber die Farben desselben können, wie leicht zu erachten, doch nur sehr blaß erscheinen, und müssen sich in Ansehung ihrer Stärke von den Farben des Hauptpektrums, welches fast mitten in jenem stehet, wohl so sehr, als der Mondregenbogen von dem Sonnenregenbogen unterscheiden; das heißt, unter dem rothen Lichte des Hauptpektrums kann sich nur ein mattröthlicher, und über dem violetterbigen nur ein blasser ins Violett sich ziehender allmählich verschwindender Schweif zeigen, und gedachte beide Schweife können das Hauptpektrum deswegen nie gänzlich verlassen, weil der erwähnte Glanz nie von der Sonne gänzlich weicht, wenigstens in unserer Erdatmosphäre nicht.

Daß aber Glas, und besonders manche recht weiße, leicht verwitternde Sorte desselben, jene sonst nur sehr matten Scheine weit klärer zeigt, als etwa Alkohol oder eine andere farbenlose Flüssigkeit, das kommt, meiner unmaßgeblichen Meinung nach, von den verschiedenen

Heterogenen Bestandtheilen des Glases her. Prismen aus ganz weißem Glase, welches etwa zu viel Kali und Kreide enthält, geben weit blässere und mit weit größeren Schweißfen versehene Farbenspektren als diejenigen, die aus recht hartem gelblichen oder grünlichen Glase bestehen; daher denn auch wohl nur der ganz reine farbenlose Quarzkrystall die besten Prismen geben wird.

Merkwürdig ist es ferner auch, daß man am Steigen und Sinken des Quecksilbers im Thermometer zuweilen ein Schwanken deutlich wahrnimmt. Ungeachtet nämlich das Thermometerkügelchen ganz genau an einer und eben derselben Stelle des Farbenspektrums fest gehalten wird, und ungeachtet man am Himmel nicht im geringsten etwas von veränderlicher Heiterkeit gewahr werden kann, auch im übrigen der ganze Apparat ruhig steht: so siehet man doch nicht selten die Temperatur fast plötzlich um einen, ja zuweilen wohl um zwei Grad Fahrenheitischer Skale sinken und steigen. Hievon ist also die Ursache wohl nur in wässrigen Dünsten zu suchen, welche von den Winden schichtweise schnell vorbeigetrieben werden, und in solchen Fällen zwar noch vollkommen durchsichtig sind, aber doch den hindurch fahrenden Sonnenstrahlen schon einen Theil ihrer Wärme entziehen. Denn so oft ich dieses erwähnte Schwanken bemerkte, so oft wurden auch nach Verlauf von etlichen Stunden ordentliche Wolken erzeugt, und es folgte denn des andern Tages gewöhnlich Regenwetter darauf. Nach den Beobachtungen von Maquer, Cadet, Brisson und Lavoisier hat im Brennraume des großen Lævdainischen Brennglases die Stärke der Hitze zuweilen ebenfalls plötzlich nachgelassen, ohne daß eine merkliche Veränderung an dem Glanze der Sonne dabei wahrgenommen worden ist. Ob aber den folgenden Tag auch Regenwetter eingefallen seyn mag, davon finde ich nichts aufgezeichnet.

Von den Versuchen, bei welchen sich das gedachte Schwanken zeigte, und von denjenigen, während welchen sich gar ein merklicher Duft oder eine Wolke zusammenzog, melde ich, da ihre Resultate unzuverlässig waren, weiter gar nichts. Nachstehends beschriebene Versuche aber habe ich alle bei vollkommen heiterer Luft in den Morgenstunden verschiedener Jahreszeiten von 1805 und 1806. angestellt, und bin dabei folgender Weise zu Werke gegangen.

Wenn ich das Farbenspektrum concentrirte, so suchte ich vermittelst gedachter weißen Karte die Stelle auf, wo sich dasselbe am schärfsten zeigte, welches, wie gesagt, ungefähr 2 Fuß weit hinter der 5" breiten Concentrirelinse geschah. An dieser Stelle machte ich mit Kohle einen Strich an die Seite des Arms, der die Karte trug, und entfernte dann diese gänzlich, so, daß nur die divergirenden farbigen Strahlen wohl 20 Fuß weit hinter der Linse an die Wand fielen, folglich von dort her nicht mehr auf das an die Stelle der Karte gestellte Thermometerkugeltchen zurück wirken konnten. Concentrirte ich aber das Farbenspektrum nicht, so stellte ich das Thermometerkugeltchen 4 Fuß weit hinter dem Prisma in die farbigen Strahlen, deren relative Wärme ich erforschen wollte. Bei jeder Art von solchen Versuchen aber kam es gewöhnlich zuerst unter das aufwärts gebrochene Spektrum in den vollen Schatten zu stehen, wo noch gar nichts von dem vorhin erwähnten schweifartigen Scheine zu bemerken, und wo es die Temperatur der den Apparat umgebenden Luft genau, wie das freihängende Thermometer angab. Dann erhob ich es, in den meisten Versuchen, bis in den Anfang des deutlich ausgefälligen Scheins, hiernach bis in die Mitte desselben, hiernach bis dahin, wo der Saum des rothen Lichts genau an dem Saume dieses kleinen Körperchens vorbei zu fließen begann, hiernach bis zu dem safran- und orangenfarbigen Saume, hiernach bis zum Saume des grünen, blauen und violetten Lichts, und endlich bis zur Ordnung senkte

Heterogenen Bestandtheilen des Glases her. Prismen aus ganz weißem Glase, welches etwa zu viel Kali und Kreide enthält, geben weit blässere und mit weit größeren Schweißfen versehene Farbenspektren als diejenigen, die aus recht hartem gelblichen oder grünlichen Glase bestehen; daher denn auch wohl nur der ganz reine farbenlose Quarzkrystall die besten Prismen geben wird.

Merkwürdig ist es ferner auch, daß man am Steigen und Sinken des Quecksilbers im Thermometer zuweilen ein Schwanken deutlich wahrnimmt. Ungeachtet nämlich das Thermometerkügelchen ganz genau an einer und eben derselben Stelle des Farbenspektrums fest gehalten wird, und ungeachtet man am Himmel nicht im geringsten etwas von veränderlicher Heiterkeit gewahr werden kann, auch im übrigen der ganze Apparat ruhig stehet: so siehet man doch nicht selten die Temperatur fast plötzlich um einen, ja zuweilen wohl um zwei Grad Fahrenheitischer Skale sinken und steigen. Hievon ist also die Ursache wohl nur in wässrigen Dünsten zu suchen, welche von den Winden schichtweise schnell vorbeigetrieben werden, und in solchen Fällen zwar noch vollkommen durchsichtig sind, aber doch den hindurch fahrenden Sonnenstrahlen schon einen Theil ihrer Wärme entziehen. Denn so oft ich dieses erwähnte Schwanken bemerkte, so oft wurden auch nach Verlauf von etlichen Stunden ordentliche Wolken erzeugt, und es folgte denn des andern Tages gewöhnlich Regenwetter darauf. Nach den Beobachtungen von Maquer, Cadet, Brisson und Lavoisier hat im Brennraume des großen Trübdainischen Brennglases die Stärke der Hitze zuweilen ebenfalls plötzlich nachgelassen, ohne daß eine merkliche Veränderung an dem Glanze der Sonne dabei wahrgenommen worden ist. Ob aber den folgenden Tag auch Regenwetter eingefallen seyn mag, davon finde ich nichts aufgezeichnet.

606 27; 1. Wunsch's Versuche über die

5. im gelben	bis 77, 0
6. im grünen	— 75, 5
7. im blauen	— 74, 0
8. im vioifarbigem	— 73, 5
9. mitten im Scheine über dem letztern	— 73, 0
10. wieder zurück im vioifarbigem	— 73, 7
11. im blauen	— 74, 5
12. im grünen	— 75, 5
13. im gelben	— 77, 5
14. im rothen	— 79, 0
15. an der Grenze des rothen im Schein	— 77, 5
16. mitten im Scheine	— 75, 5
17. im augenfälligen Anfange desselben	— 74, 0

Das freihängende Thermometer zeigte jetzt zu Ende des Versuchs $73^{\circ},5$, und war folglich binnen anderthalb Stunden um einen Grad gestiegen.

Unter der Gränze des rothen Lichts ist allemal diejenige Stelle zu verstehen, wo von dem rothen gar nichts auf das Thermometerkügelchen fällt, sondern bloß genau an dessen obern Convergität vorbei streift.

Zweiter Versuch.

Am 19. September 1805. Von 8,5 Uhr bis 9,5.

Hierzu wählte ich das vorige Prisma wieder. An derjenigen Stelle aber, wo das Farbenspektrum mit seinem augenfälligen Scheine die Höhe von 5'' erreichte, ließ ich es durch die erwähnte fünfzöllige Linse fahren. Das concentrirte Spektrum hatte nun da, wo sich die farbigen Lichter, ungefähr zwei Fuß weit hinter der Linse am schärfsten zeigten, eine Höhe von 3'', so, daß mitten darin das rothe Licht stand, indem sich der Schweiß sehr sichtbar über einen Zoll unter dasselbe herab zog. Um 8,5 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten 73° , und hierauf ging es:

1. im augenfälligen Anfange des lichten Scheins	bis 75, 0
---	-----------

ich es auch oft wieder herab. Daß ich es im übrigen an jeder Stelle so lange beobachtet haben werde, bis gar keine Bewegung des Quecksilbers mehr Statt fand, wozu nie über drei Minuten erforderlich waren, das wird man wohl, ohne meine Betheuerung, leicht glauben; und eben so wird man mir auch wohl zutrauen, daß ich während eines jeden Versuchs das Farbenspektrum durch ein allmählich fast unmerkliches Drehen des Prismas immer bei gleicher Intensität, und zwar stets bei derjenigen, in welcher seine Strahlen die größte Brechung litten, erhalten haben werde, wiewohl hierzu wegen der sich stets verändernden Sonnenhöhe viele Uebung und große Genauigkeit nöthig ist. Auch muß man schon deswegen das Prisma bis dahin, wo das violefarbige Licht aus dem Spektrum zu verschwinden anfangen will, um seine Axe drehen, weil sonst allemal die convergen Enden des gelben und blauen Lichts einander berühren und nur an ihren vertikalen Rändern das grüne ein wenig sichtbar werden lassen.

Erster Versuch.

Am 18. September 1805. Von 9 Uhr bis 10, 5.

Hierzu bediente ich mich der Concentrirlinse nicht, sondern gebrauchte bloß ein massives farbenloses und nur äußerst wenig ins Grünliche fallende Glasprisma, welches ein ungemein scharf zerlegtes und mit einem ziemlich blasfen schweifartigen Schein begabtes Farbenspektrum darstellte. Um 9 Uhr betrug die Temperatur der den Apparat umgebenden Luft nach Fahrenheit $72^{\circ}, 5$: im Spektrum aber, welches 4 Fuß weit vom Prisma beobachtet wurde, ging sie, wenn das Thermometerkugeln stand:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. im augenfälligen Anfange des erwähnten Scheins | bis $73^{\circ}, 5$ |
| 2. mitten in diesem Scheine | — $74, 2$ |
| 3. an der Gränze des rothen Lichts | — $76, 5$ |
| 4. im rothen Lichte selbst | — $78, 0$ |

stellte ich das Thermometer auf, und hier zeigte es 10 Uhr im vollen Schatten unter dem rothen Saume. Dann aber ging es:

- | | |
|--|--------|
| 1. an der Gränze des rothen Saumes | bis 77 |
| 2. im rothen Saume selbst | — 77 |
| 3. im gelben | — 80 |
| 4. mitten im weißen oder farbenlosen Sonnenbilde | — 80 |
| 5. im blauen Saume | — 77 |
| 6. im vioifarbigen | — 76 |
| 7. im Schatten über diesen | — 76 |
| 8. wieder im vioifarbigen Saume | — 76 |
| 9. — — blauen | — 77 |
| 10. — mitten im farbenlosen Sonnenbilde | — 80 |
| 11. — im gelben Saume | — 80 |
| 12. — — rothen | — 81 |
| 13. an der Gränze desselben | — 78 |
| 14. im vollen Schatten unter ihr | — 77 |

Eben so viel zeigte jetzt gegen 12 Uhr auch das Thermometer, welches frei im Beobachtungszimmer h

Vierter Versuch.

Am 20. September 1805. Von 8 Uhr bis 9, 5.

Hiezu wählte ich ein mit Terpentinöl gefülltes Thermometer, und stellte das Thermometer 20' weit hinter den Schatten auf, drängte aber das Farbenspektrum nicht zusammen, indem ich heut wieder in allen Stücken, wie bei den ersten Versuche verfuhr. Um 8 Uhr betrug die Temperatur des Beobachtungszimmers $72^{\circ},5$; hernach ging sie:

- | | |
|--|--------|
| 1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte | bis 74 |
| 2. an der Gränze des rothen | — 76 |
| 3. im rothen selbst | — 77 |
| 4. im gelben | — 77 |
| 5. im grünen | — 76 |

6. im blauen	bis 76, 0
7. im vioelfarbigen	— 75, 0
8. mitten im blassen vioelfarbigen Scheine	— 74, 5
9. im Schatten über demselben	— 73, 0
10. wieder im vollen vioelfarbigen Lichte	— 75, 5
11. — — blauen	— 77, 0
12. — — grünen	— 77, 5
13. — — gelben	— 78, 5
14. — — rothen	— 78, 0
15. an der Gränze unter demselben	— 76, 5
16. mitten im Scheine unter dieser	— 75, 5
17. im vollen Schatten	— 74, 5

Das freihängende Thermometer zeigte jetzt um 9, 5 Uhr 74°.

Fünfter Versuch.

Am 20. Sept. 1805. Von 10 Uhr bis 11, 5.

Das mit Terpentinöl gefüllte Prisma blieb. Aber ungefähr 20" weit hinter demselben, wo das Farbenspektrum mit seinem augenfälligen Scheine 5" hoch war, stellte ich die Concentrirlinse auf, und brachte das Thermometer, wie allemahl, an diejenige Stelle, wo das zusammengedrückte Spektrum am schärfsten erschien, wobei jedoch zu bemerken, daß das eigentliche Farbenspektrum jetzt heller und schärfer, der oft gedachte schweifartige Schein hingegen minder hell und weniger sichtbar, als bei den vorigen Versuchen erschien. Die Temperatur des Versuchszimmers gab das freihängende Thermometer 75°, 5, und so viel zeigte jetzt auch das mit seinem Kügelchen unter dem schweifartigen Scheine im vollen Schatten befindliche Thermometer, dann aber ging dieses:

1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte	bis 79°, 5
2. an der Gränze des rothen	— 82, 5
3. im rothen Lichte selbst	— 85, 5
4. im gelben	— 89, 5

608 27; I. Wunsch's Versuche über die

stellte ich das Thermometer auf, und hier zeigte es um 10 Uhr im vollen Schatten unter dem rothen Saume 76° , dann aber ging es:

1. an der Gränze des rothen Saumes	bis $77^{\circ}, 0$
2. im rothen Saume selbst	— $79, 5$
3. im gelben	— $80, 5$
4. mitten im weißen oder farbenlosen Sonnenbilde	— $84, 0$
5. im blauen Saume	— $77, 0$
6. im vioifarbigen	— $76, 5$
7. im Schatten über diesen	— $76, 2$
8. wieder im vioifarbigen Saume	— $76, 8$
9. — — blauen	— $77, 2$
10. — mitten im farbenlosen Sonnenbilde	— $84, 2$
11. — im gelben Saume	— $82, 0$
12. — — rothen	— $81, 0$
13. an der Gränze desselben	— $78, 0$
14. im vollen Schatten unter ihr	— $77, 0$

Eben so viel zeigte jetzt gegen 12 Uhr auch das zweite Thermometer, welches frei im Beobachtungszimmer hing.

Vierter Versuch.

Am 20. September 1805. Von 3 Uhr bis 9, 5.

Hiezu wählte ich ein mit Terpentinöl gefülltes Prisma, und stellte das Thermometer $20''$ weit hinter demselben auf, drängte aber das Farbenspektrum nicht zusammen, indem ich heut wieder in allen Stücken, wie beim ersten Versuche verfuhr. Um 8 Uhr betrug die Temperatur des Beobachtungszimmers $72^{\circ}, 5$; hernach aber ging sie:

1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte	bis $74^{\circ}, 0$
2. an der Gränze des rothen	— $76, 0$
3. im rothen selbst	— $77, 0$
4. im gelben	— $77, 5$
5. im grünen	— $76, 5$

6. im blauen	bis 76, 0
7. im vioelfarbigen	— 75, 0
8. mitten im blassen vioelfarbigen Scheine	— 74, 5
9. im Schatten über demselben	— 73, 0
10. wieder im vollen vioelfarbigen Lichte	— 75, 5
11. — — blauen	— 77, 0
12. — — grünen	— 77, 5
13. — — gelben	— 78, 5
14. — — rothen	— 78, 0
15. an der Gränze unter demselben	— 76, 5
16. mitten im Scheine unter dieser	— 75, 5
17. im vollen Schatten	— 74, 5

Das freihängende Thermometer zeigte jetzt um 9, 5 Uhr 74°.

Fünfter Versuch.

Am 20. Sept. 1805. Von 10 Uhr bis 11, 5.

Das mit Terpentinöl gefüllte Prisma blieb. Aber ungefähr 20'' weit hinter demselben, wo das Farbenspektrum mit seinem augenfälligen Scheine 5'' hoch war, stellte ich die Concentrirlinse auf, und brachte das Thermometer, wie allemahl, an diejenige Stelle, wo das zusammengedrängte Spektrum am schärfsten erschien, wobei jedoch zu bemerken, daß das eigentliche Farbenspektrum jetzt heller und schärfer, der oft gedachte schweifartige Schein hingegen minder hell und weniger sichtbar, als bei den vorigen Versuchen erschien. Die Temperatur des Versuchszimmers gab das freihängende Thermometer 75°, 5, und so viel zeigte jetzt auch das mit seinem Kügelchen unter dem schweifartigen Scheine im vollen Schatten befindliche Thermometer, dann aber ging dieses:

1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte	bis 79°, 5
2. an der Gränze des rothen	— 82, 5
3. im rothen Lichte selbst	— 85, 5
4. im gelben	— 89, 5

610 27; I. Wunsch's Versuche über die

5. im grünen	bis 85, 0
6. im blauen	— 82, 5
7. im vioelfarbigen	— 78, 0
8. mitten im Scheine über diesem	— 76, 5
9. wieder im vioelfarbigen	— 78, 0
10. — — blauen	— 82, 5
11. — — grünen	— 85, 5
12. — — gelben	— 89, 5
13. — — rothen	— 86, 0
14. an der untern Gränze des rothen	— 82, 5
15. mitten im Scheine unter diesem	— 79, 0
16. im vollen Schatten unter demselben	— 76, 5

Das freihangende Thermometer zeigte jetzt um 11, 5 Uhr diesen Grad ebenfalls.

Nun erhob und senkte ich das Beobachtungsthermometer von der Gränze des rothen Lichts in das volle rothe, und aus diesem wieder in die Gränze etliche Mal hinter einander: und alle Mal dehnte sich das Quecksilber binnen einer einzigen Minute beinah um 3° entweder positiv oder negativ aus, das ist, im rothen ging es alle Mal so viel vorwärts, und an der Gränze, wo das rothe bloß am obern Rande des Kugelhens vorbei strich, ohne es jedoch zu berühren, eben so viel wieder zurück.

Sechster Versuch.

Am 21. September 1805. Von 8 Uhr bis 9, 5.

Hierzu wählte ich ein mit reinem Brunnenwasser gefülltes Prisma, und stellte das Thermometer 20'' weit hinter demselben auf, bediente mich aber der Concentrirlinse nicht. Der oft erwähnte Schein zeigte sich wieder nicht sehr augenfällig, und im vollen Schatten unter demselben sowohl, als im ganzen Versuchszimmer war um 8 Uhr die Temperatur 74°, 5, dann aber ging sie:

1. mitten in dem noch augenfälligen Scheine bis 75°, 0
2. an der Gränze des rothen Lichts — 75, 5

3. im rothen Lichte selbst	bis 76, 5
4. im gelben	— 77, 5
5. im grünen	— 76, 5
6. im blauen	— 76, 0
7. im vioifarbigen	— 75, 5
8. fast am Ende des obern Scheins	— 75, 0
9. wieder im vollen vioifarbigen Lichte	— 75, 5
10. — — — blauen	— 76, 0
11. — — — grünen	— 76, 5
12. — — — gelben	— 78, 0
13. — — — rothen	— 77, 5
14. an der Gränze des rothen	— 76, 5
15. fast am Ende des untern Scheins	— 75, 5
16. im vollen Schatten unter demselben	— 75, 0

So viel zeigte das freihängende Thermometer jetzt um 9,5 Uhr ebenfalls.

Siebenter Versuch.

Am 22. September 1805. Von 8 Uhr bis 9, 5.

Hinter jenem mit Wasser gefülltem Prisma war jetzt in einer Weite von 20'' die Concentrirelinse aufgestellt, und ungefähr eben so weit hinter dieser, wo nämlich das concentrirte Farbenspektrum am schärfsten erschien, kam das Thermometer zu stehen. Um 8 Uhr zeigte dieses im Schatten unter dem untern Scheine 73°, hernach aber ging es:

1. mitten im augenfälligen Scheine	bis 74°, 5
2. an der Gränze des rothen Lichts	— 76, 5
3. im rothen Lichte selbst	— 79, 0
4. im gelben	— 82, 5
5. im grünen	— 78, 5
6. im blauen	— 77, 0
7. im vioifarbigen	— 75, 0
8. im blassen Scheine über demselben	— 74, 5
9. im völligen Schatten über ihm	— 74, 0
10. aufs neue mitten im obern Scheine	— 74, 8

612 273; I. Wunsch's Versuche über die

11.	aufs neue mitten im vollen vioisfarbigen	bis 75, 5
12.	— — — — blauen	— 77, 0
13.	— — — — grünen	— 79, 0
14.	— — — — gelben	— 84, 0
15.	— — — — rothen	— 82, 0
16.	an der Gränze desselben	— 79, 0
17.	mitten im untern Scheine	— 77, 0
18.	im völligen Schatten unter diesem	— 75, 5

So viel zeigte jetzt auch das freihängende Thermometer, daher die Temperatur der den Apparat umgebenden Luft von 8 Uhr bis 9,5 um $2^{\circ},5$ gestiegen war.

Achter Versuch.

Am 12. October 1805. Von 11 Uhr bis 12, 25.

Hiezu wählte ich wieder ein solides gläsernes Prisma, welches die Sonnenstrahlen dem Anscheine nach zwar eben so gut, wie jenes erste, zerlegte, dabei aber am obern Ende des Farbenspektrums sowohl als am untern einen weit helleren Schein als jenes gab, und eine gelbliche Farbe hatte. Auch blendete ich die Concentrirlinse mit einem großen schwarzen Pappendeckel, worin eine $0^{\prime},5$ breite Spalte war, welche genau mitten vor ihr querüber zu liegen kam. Durch diese Spalte ließ ich nun mit Hülfe der Stellschraube des Linsenstativs nach Willkühr immer nur jeden einzelnen Theil des Farbenspektrums gehen, um ihn an der gehörigen Stelle hinter der Linse, wo er allenthalben mit Schatten umgeben war, am Beobachtungsthermometer aufzufangen. Um 11 Uhr zeigte dieses im völligen Schatten unter dem erwähnten lichten Scheine $58^{\circ},5$, und so viel betrug auch die Temperatur des Versuchszimmers überhaupt, hernach aber ging es:

1.	im Scheine an der Gränze des rothen Lichts	bis 65, 5
2.	im rothen Lichte selbst	— 63, 5
3.	im orangefarbigen	— 65, 5
4.	aufs neue an der Gränze des rothen	— 65, 8

- | | |
|---|------------|
| 5. mitten im Scheine unter diesem | bis 59°, 5 |
| 6. wieder an der untern Gränze des rothen | — 65, 5 |
| 7. abermahls im vollen rothen | — 63, 5 |
| 8. im gelben | — 62, 5 |

Jetzt gegen 12 Uhr besuchte mich mein College, der Herr Hofrath Huth, den ich vorher gebeten hatte, diesen Versuchen doch einmal beizuwohnen, und sie würdigen zu helfen. Während einer kurzen vorläufigen Unterredung war das Beobachtungsthermometer im Schatten bis 59 zurückgegangen. Um 12 Uhr stellten wir dessen Kügelchen an die Gränze des rothen Lichts in den erwähnten ungemein hellen röthlichen Schein, und hier ging es binnen ungefähr 3 Minuten bis 67°, 5: im vollen rothen Lichte aber ging es in eben so viel Zeit wieder bis 66°, 5 zurück, und im orangefarbigem aufs neue bis 67°, 5 vorwärts. Auch zeigte das Thermometer immer wieder dieselben Veränderungen, als wir diesen Lichtwechsel an dem Kügelchen desselben noch einige Mahl wiederholten.

Neunter Versuch.

Am 23. October 1805. Von 9, 5 Uhr bis 10, 5.

Die gestrige Vorrichtung war heut bei diesem Versuche in allen Stücken noch dieselbe. Um 9, 5 Uhr zeigte das freihängende Thermometer 54°, 5, und eben so viel gab auch das Beobachtungsthermometer im Schatten unter dem untern Lichtscheine an. Dann aber ging dieses:

- | | |
|---|------------|
| 1. an der untern Gränze des rothen Lichts | bis 68°, 0 |
| 2. im rothen Lichte selbst zurück | — 66, 0 |
| 3. im orangefarbigem vorwärts | — 68, 0 |
| 4. im violfarbigem zurück | — 58, 0 |
| 5. im blauen | — 59, 0 |
| 6. im gelben | — 62, 0 |
| 7. im orangefarbigem | — 66, 0 |
| 8. im rothen | — 67, 5 |
| 9. an der Gränze desselben im Scheine | — 69, 0 |

614 27; 1. Wü n s c h ' s Versuche über die

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| 10. mitten in diesem Scheine | bis 63, 0 |
| 11. im Schatten unter demselben | — 56, 5 |

Jetzt um 10, 5 Uhr zeigte das freihangende Thermometer eben so viel.

Zehnter Versuch.

Am 23. October 1805. Von 11 Uhr bis 12, 2.

Die gedachte Blendung wurde von der Concentrislinse abgenommen. Alles übrige aber blieb wie vorher. Um 11 Uhr zeigten die Thermometer im völligen Schatten 57°; dann aber ging die Temperatur:

- | | |
|---|------------|
| 1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte | bis 67°, 0 |
| 2. an der untern Gränze des rothen | — 71, 0 |
| 3. im rothen selbst | — 70, 0 |
| 4. im orangefarbigem | — 69, 0 |
| 5. im gelben | — 67, 5 |
| 6. im grünen | — 63, 5 |
| 7. im blauen | — 61, 0 |
| 8. im vioelfarbigem | — 59, 0 |
| 9. im völligen Schatten über demselben | — 57, 5 |
| 10. nun wieder im vioelfarbigem | — 59, 5 |
| 11. — — — blauen | — 62, 5 |
| 12. — — — grünen | — 65, 5 |
| 13. — — — gelben | — 72, 0 |
| 14. — — — orangefarbigem | — 79, 0 |
| 15. — — — rothen | — 81, 5 |
| 16. an der untern Gränze desselben im Scheine | — 82, 5 |
| 17. fast am Ende des noch augenfälligen Scheins | — 59, 0 |
| 18. im völligen Schatten unter diesem | — 58, 0 |

Das freihangende Thermometer zeigte diesen Grad jetzt um 12, 25 Uhr ebenfalls.

Eilfter Versuch.

Am 24. October 1805. Von 9, 75 Uhr bis 11.

Hiezu wählte ich wieder ein Terpentindlprisma und blendete die Concentrirense aufs neue, wie am 12ten dieses Monats. Um 9, 75 Uhr betrug die Temperatur des Versuchszimmers $55^{\circ}, 5$, und im Schatten unter dem am Farbenspektrum herabhängenden Scheine, welchen aber dieses Prisma sehr blaß zeigte, gab das Versuchthermometer eben so viel. Dann ging es:

1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte	bis $57^{\circ}, 5$
2. an der Gränze des rothen Lichts	— $59, 0$
3. im rothen Lichte selbst	— $62, 5$
4. im gelben	— $63, 5$
5. im grünen	— $59, 0$
6. im blauen	— $58, 0$
7. im vioifarbigem	— $57, 0$
8. fast am Ende des Scheins über demselben	— $56, 0$
9. wieder im vioifarbigem	— $57, 5$
10. — — blauen	— $59, 5$
11. — — grünen	— $61, 0$
12. — — gelben	— $65, 0$
13. — — rothen	— $64, 0$
14. an der Gränze desselben im Scheine	— $61, 0$
15. mitten in diesem	— $59, 5$
16. im völligen Schatten unter demselben	— $57, 0$

Zwölfter Versuch.

Am 24. October 1805. Von 11, 25 Uhr bis 12, 5.

Der ganze Apparat war in allen Stücken wie in der vorigen Stunde, und so stand jetzt auch die Temperatur im Versuchszimmer und im Schatten auf 57° , ging aber:

1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte	bis $59^{\circ}, 5$
2. an der untern Gränze des rothen Lichts	— $61, 5$
3. im rothen Lichte selbst	— $63, 0$

616 273 1. Wunsch's Versuche über die

4. im gelben	bis 64, 0
5. im grünen	— 61, 0
6. im blauen	— 60, 0
7. im vioifarbigen	— 58, 5
8. fast am Ende des Scheins über demselben	— 57, 5
9. wieder im vioifarbigen	— 58, 5
10. — — blauen	— 60, 0
11. — — grünen	— 60, 0
12. — — gelben	— 64, 0
13. — — rothen	— 63, 0
14. an der Gränze desselben im Scheine	— 62, 0
15. mitten in diesem Scheine	— 59, 5
16. am Ende dieses noch augenfälligen Scheins	— 57, 5

Bald hernach zeigten beide Thermometer im völligen Schatten wieder 57°.

Dreizehnter Versuch.

Am 25. October 1805. Von 10, 5 Uhr bis 12.

Heute wurde am Apparat weiter nichts geändert, als daß ein Wasserprisma an die Stelle des vorigen zu stehen kam, welches, wie schon erwähnt, ebenfalls nur einen sehr blassen Schein, aber ein desto schärferes Farbenspektrum gab. Um 10, 5 Uhr war die Temperatur des Versuchszimmers 55°, 5, und eben diesen Grad zeigte auch das Thermometer im Schatten unter dem untern Scheine, wo dieser nicht mehr zu sehen war; hierauf aber ging dieses:

1. mitten in dem untern Scheine	bis 58°, 0
2. an der untern Gränze des rothen Lichts	— 60, 5
3. im rothen Lichte selbst	— 64, 0
4. im gelben	— 65, 5
5. im grünen	— 63, 0
6. im blauen	— 60, 5
7. im vioifarbigen	— 58, 0
8. nahe am Ende des obern Scheins	— 56, 5
9. wieder im vioifarbigen	— 58, 0

10. wieder im blauen	bis 60, 8
11. — — grünen	— 63, 0
12. — — gelben	— 66, 0
13. — — rothen	— 65, 0
14. an der untern Gränze desselben im Scheine	— 61, 5
15. mitten in diesem Scheine	— 58, 5

Um 12 Uhr zeigten beide Thermometer im völligen Schatten 56°.

Vierzehnter Versuch.

Am 31. October 1805. Von 9, 25 Uhr bis 12, 5.

Hiezu hatte ich fünf Prismen in ihr Gestelle gespannt. Das erste von oben war mit verdünnetem Weilschensyrup, das zweite mit Safrantinctur, das dritte mit verdünnter Wunderblautinctur, das vierte mit grasgrün gefärbtem Wasser, und endlich das unterste mit Fernambuktinctur gefüllt. Von der Concentrirlinse, die jetzt ebenfalls ihre Dienste leistete, hatte ich die Blendung wieder abgenommen. Diese verschiedenen Prismen wurden in folgender Ordnung gebraucht.

Von 9, 25 Uhr bis 9, 75 das vioelfarbige. Dieses gab ein Farbenspektrum, woran nicht nur der oft gedachte Schein, sondern auch das rothe, gelbe und grüne Licht selbst sehr matt erschien. Anfänglich zeigte das Thermometer im Schatten 50°, 5, hierauf aber ging es:

1. im schwachen Scheine an der Gränze des rothen	bis 51°, 5
2. im rothen selbst	— 53, 5
3. im gelben	— 52, 5
4. im grünen	— 52, 0
5. im vioelfarbigen	— 52, 0
6. über diesem im Schatten	— 51, 0

Von 10 Uhr bis 10, 5 das gelbe. Der untere Schein war gelblich und heller als jener. Blaues und vioelfarbiges Licht war am Spektrum fast gar nicht sichtbar, desto

besser aber das gelbe und rothe. Das Thermometer stand jetzt im Schatten auf $50^{\circ},8$, und ging sodann:

- | | |
|---|-------------|
| 1. im Scheine an der Gränze des rothen Lichts | bis $54, 5$ |
| 2. im rothen Lichte selbst | — $59, 0$ |
| 3. im gelben | — $60, 5$ |
| 4. im grünen | — $53, 6$ |

Von $10,75$ Uhr bis $11,15$ das blaue. Am Farbenspektrum war nicht nur der untere bläulich gefärbte Schein, sondern auch jedes farbige Licht klar dargestellt. Im völligen Schatten zeigte jetzt das Thermometer $51^{\circ},5$ und ging hernach:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. im Scheine an der Gränze des rothen Lichts | bis $54^{\circ}, 0$ |
| 2. im vollen Lichte selbst | — $56, 5$ |
| 3. im gelben | — $56, 0$ |
| 4. im grünen | — $53, 5$ |
| 5. im blauen | — $52, 5$ |
| 6. im vioelfarbigem | — $51, 5$ |
| 7. im Schatten über demselben | — $51, 0$ |

Die Temperatur der äußern Luft, und mithin auch die Wärme des Versuchszimmers war in diesen Vormittagsstunden nicht steigend, sondern merklich fallend.

Von $11,25$ Uhr bis $11,75$ das grüne. Am Spektrum zeigten sich alle farbige Lichter deutlich, und jener Schein ebenfalls, auch war dieser jetzt nicht merklich gefärbt. Um $11,25$ Uhr zeigte das Thermometer im Schatten $50^{\circ},0$, und ging dann:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. im Scheine an der Gränze des rothen Lichts | bis $53^{\circ}, 5$ |
| 2. im rothen Lichte selbst | — $54, 5$ |
| 3. im gelben | — $54, 0$ |
| 4. im grünen | — $52, 5$ |
| 5. im vioelfarbigem | — $51, 0$ |
| 6. im Schatten über demselben | — $50, 0$ |

Von 12 Uhr bis $12,5$ das rothe. Am Spektrum war das gelbe Licht wenig, das grüne, blaue und vioelfarbige aber fast gar nicht zu sehen. Dafür erschien die lange ro-

the Ellipse mit ihrem davon herabhängenden röthlich gefärbten Schweife desto klärer. Um 12 Uhr gab das Thermometer im Schatten immer noch nur 50° , ging aber sodann:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. im Scheine an der Gränze des rothen Lichts bis | $51^{\circ}, 5$ |
| 2. im rothen Lichte selbst | — $53, 0$ |
| 3. an der obern orangefarbigen Gränze desselben | — $51, 8$ |
| 4. wieder im vollen rothen | — $53, 0$ |
| 5. — — Scheine an der untern Gränze des
selben | — $51, 8$ |
| 6. im völligen Schatten unter dem Scheine | — $50, 0$ |

Fünfzehnter Versuch.

Am 12. July 1806. Von 11,5 Uhr bis 12.

Hiezu wurde ein mit reinem Brunnenwasser gefülltes Prisma gebraucht, und, wie in allen folgenden Versuchen, der Strahl durch die Concentrirlinse gelassen. Um 11,5 Uhr zeigten die Thermometer im Schatten 76° ; dann ging die Temperatur:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. im Scheine an der Gränze des rothen Lichts bis | $78^{\circ}, 0$ |
| 2. im rothen Lichte selbst | — $81, 5$ |
| 3. im gelben | — $83, 0$ |
| 4. wieder im rothen | — $81, 5$ |
| 5. wieder an der Gränze desselben im Scheine | — $78, 0$ |

Sechszehnter Versuch.

Am 14. July 1806. Von 9,5 Uhr bis 10.

Das Prisma war wieder mit reinem Brunnenwasser gefüllt. Um 9,5 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten 70° ; hernach ging es:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. mitten im untern Scheine | bis $72^{\circ}, 0$ |
| 2. an der Gränze des rothen Lichts in ihm | — $73, 5$ |
| 3. im rothen Lichte selbst | — $77, 0$ |
| 4. im gelben | — $78, 5$ |

2 ; 1. Wünsch's Versuche über die

- | | |
|--|-----------|
| 5. wieder im rothen | bis 77, 0 |
| 6. wieder an der untern Gränze desselben | — 73, 5 |

Siebzehnter Versuch.

Am 14. July 1806. Von 11 Uhr bis 11, 5.

Hiezu wählte ich das gelbliche solide Glasprisma. Um 11 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten 70° , und ging:

- | | |
|--|---------------------|
| 1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte | bis $73^{\circ}, 5$ |
| 2. an der Gränze des rothen im Scheine | — 89, 5 |
| 3. im rothen Lichte selbst | — 86, 0 |
| 4. im gelben | — 80, 0 |
| 5. wieder im rothen | — 86, 0 |
| 6. — an der Gränze desselben im Scheine | — 89, 5 |
| 7. — im völligen Schatten unter ihm | — $70^{\circ}, 0$ |

Achtzehnter Versuch.

Am 16. July 1806. Von 11 Uhr bis 12, 5.

Das Prisma war mit Terpentinöl gefüllt. Um 11 Uhr standen die Thermometer im Schatten auf $72^{\circ}, 5$; dann ging die Temperatur:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. im Schein an der untern Gränze des rothen Lichts | bis $79^{\circ}, 0$ |
| 2. im rothen Lichte selbst | — 82, 5 |
| 3. im gelben | — 83, 5 |
| 4. wieder im rothen | — 82, 5 |
| 5. — an dessen Gränze im Scheine | — 79, 0 |
| 6. — im völligen Schatten unter diesem | — 72, 5 |

Neunzehnter Versuch.

Am 20. August 1806. Von 9 Uhr bis 9, 5.

Hiezu wurde wieder ein mit reinem Wasser gefülltes Prisma gebraucht. Um 9 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem Spektrum 71° , und ging dann:

vermeinte-Sonderung des Lichts etc. 621

- | | |
|---|---------|
| 1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis | 75°, 0 |
| 2. im rothen Lichte selbst | — 82, 5 |
| 3. im gelben | — 85, 5 |
| 4. wieder im rothen | — 82, 5 |
| 5. wieder an der Gränze desselben im Scheine | — 75, 0 |

Zwanzigster Versuch.

Am 20. August 1806. Von 10 Uhr bis 10, 5.

Das gelbliche solide Glasprisma war wieder in das Gestelle gespannt. Um 10 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten 71°, 5, und ging hernach:

- | | |
|---|---------|
| 1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis | 99°, 5 |
| 2. im rothen Lichte selbst | — 97, 0 |
| 3. im gelben | — 92, 0 |
| 4. wieder im rothen | — 97, 0 |
| 5. — an der Gränze desselben im Scheine | — 99, 5 |
| 6. — im völligen Schatten unter diesem | — 72, 0 |

Ein und zwanzigster Versuch.

Am 20. August 1806. Von 11 Uhr bis 11, 5.

Hiezu war ein Prisma mit Alkohol gefüllt. Um 11 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem Farbenspektrum 72°, und ging dann:

- | | |
|---|------------|
| 1. in dem blaffen Scheine an der Gränze des rothen Lichts | bis 77°, 5 |
| 2. im rothen Lichte selbst | — 81, 5 |
| 3. im gelben | — 84, 5 |
| 4. wieder im rothen | — 81, 5 |
| 5. — an dessen Gränze im Scheine | — 78, 0 |

Zwei und zwanzigster Versuch.

Am 29. August 1806. Von 8, 5 Uhr bis 9.

Mit einem reinen Wasserprisma. — Um 8, 5 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem Farbenspektrum 72°, und ging sodann

- | | |
|--|-----------|
| 5. wieder im rothen | bis 77, 0 |
| 6. wieder an der untern Gränze desselben | — 73, 5 |

Siebzehnter Versuch.

Am 14. July 1806. Von 11 Uhr bis 11, 5.

Hiezu wählte ich das gelbliche solide Glasprisma. Um 11 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten 70° , und ging:

- | | |
|--|---------------------|
| 1. mitten im Scheine unter dem rothen Lichte | bis $73^{\circ}, 5$ |
| 2. an der Gränze des rothen im Scheine | — 89, 5 |
| 3. im rothen Lichte selbst | — 86, 0 |
| 4. im gelben | — 80, 0 |
| 5. wieder im rothen | — 86, 0 |
| 6. — an der Gränze desselben im Scheine | — 89, 5 |
| 7. — im völligen Schatten unter ihm | — $70^{\circ}, 0$ |

Achtzehnter Versuch.

Am 16. July 1806. Von 11 Uhr bis 12, 5.

Das Prisma war mit Terpentinöl gefüllt. Um 11 Uhr standen die Thermometer im Schatten auf $72^{\circ}, 5$; dann ging die Temperatur:

- | | |
|--|---------------------|
| 1. im Schein an der untern Gränze des rothen
Lichts | bis $79^{\circ}, 0$ |
| 2. im rothen Lichte selbst | — 82, 5 |
| 3. im gelben | — 83, 5 |
| 4. wieder im rothen | — 82, 5 |
| 5. — an dessen Gränze im Scheine | — 79, 0 |
| 6. — im völligen Schatten unter diesem | — 72, 5 |

Neunzehnter Versuch.

Am 20. August 1806. Von 9 Uhr bis 9, 5.

Hiezu wurde wieder ein mit reinem Wasser gefülltes Prisma gebraucht. Um 9 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem Spektrum 71° , und ging dann:

vermeinte-Sonderung des Lichts u. 621

1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis $75^{\circ}, 0$
2. im rothen Lichte selbst — $82, 5$
3. im gelben — $85, 5$
4. wieder im rothen — $82, 5$
5. wieder an der Gränze desselben im Scheine — $75, 0$

Zwanzigster Versuch.

Am 20. August 1806. Von 10 Uhr bis 10, 5.

Das gelbliche solide Glasprisma war wieder in das Gestelle gespannt. Um 10 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten $71^{\circ}, 5$, und ging hernach:

1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis $99^{\circ}, 5$
2. im rothen Lichte selbst — $97, 0$
3. im gelben — $92, 0$
4. wieder im rothen — $97, 0$
5. — an der Gränze desselben im Scheine — $99, 5$
6. — im völligen Schatten unter diesem — $72, 0$

Ein und zwanzigster Versuch.

Am 20. August 1806. Von 11 Uhr bis 11, 5.

Hiezu war ein Prisma mit Alkohol gefüllt. Um 11 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem Farbenspektrum 72° , und ging dann:

1. in dem blassen Scheine an der Gränze des rothen Lichts bis $77^{\circ}, 5$
2. im rothen Lichte selbst — $81, 5$
3. im gelben — $84, 5$
4. wieder im rothen — $81, 5$
5. — an dessen Gränze im Scheine — $78, 0$

Zwei und zwanzigster Versuch.

Am 29. August 1806. Von 8, 5 Uhr bis 9.

Mit einem reinen Wasserprisma. — Um 8, 5 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem Farbenspektrum 72° , und ging sodann:

622 27; I. Wü n s c h ' s Versuche über die

1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis $75^{\circ}, 5$
2. im rothen Lichte selbst — $78, 0$
3. im gelben — $79, 0$
4. wieder im rothen — $78, 0$
5. — an der untern Gränze desselben — $75, 5$

Drei und zwanzigster Versuch.

Am 29. August 1806. Von 9, 25 Uhr bis 9, 75.

Das grünliche solide Glasprisma wurde hiezu gebraucht. Um 9, 25 Uhr zeigte das Thermometer im Schatten unter dem untern Scheine $72^{\circ}, 5$, und ging:

1. im Scheine an der Gränze des rothen Lichts bis $82^{\circ}, 5$
2. im rothen Lichte selbst — $91, 5$
3. im gelben — $86, 0$
4. wieder im rothen — $91, 5$
5. — an der Gränze desselben im Scheine — $81, 0$

Vier und zwanzigster Versuch.

Am 29. August 1806. Von 10 Uhr bis 10, 5.

Das leichtere Prisma wurde mit dem gelblichen soliden verwechselt. Um 10 Uhr stand das Thermometer im völligen Schatten unter dem Spektrum auf $73^{\circ}, 5$, und ging dann:

1. an der untern Gränze des rothen Lichts im Scheine bis $90^{\circ}, 5$
2. im rothen Lichte selbst — $89, 0$
3. im gelben — $86, 0$
4. wieder im rothen — $89, 0$
5. — an der untern Gränze desselben — $90, 5$

Fünf und zwanzigster Versuch.

Hiezu nahm ich ein mit Alkohol gefüllte Prisma. Um 7, 75 Uhr des Morgens stand das Thermometer im völli- gen Schatten unter dem Spektrum 74° an;

- | | |
|--|---------|
| 1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis 80° , | 5 |
| 2. im rothen Lichte selbst | — 86, 0 |
| 3. im gelben | — 88, 0 |
| 4. wieder im rothen | — 86, 0 |
| 5. — an dessen untern Gränze im Scheine | — 81, 0 |

Sechs und zwanzigster Versuch.

Am 30. September 1806. Von 9 Uhr bis 12.

Da das durch ein jedes Prisma gebildete Farbenspektrum einen ziemlich farbenlosen lichten Schweif hatte, welcher mehr an der untern Gränze des rothen Lichts, dem Augenscheine nach zu urtheilen, eben so stark, wie das vioelfarbige Licht selbst, ja bei den, mit jenem gelblichen soliden Glasprisma angestellten Versuchen, sogar noch beträchtlich stärker als dieses zu leuchten schien, ich aber doch von dem Verhältniß der eigentlichen Lichtstärke desselben etwas näher unterrichtet seyn wollte: so verfuhr ich am hier gedachten Tage folgendergestalt:

Der zerlegte Sonnenstrahl fiel unconcentriert in gehöriger Entfernung vom Prisma an eine weiße Tafel, welche an ihrer hintern Seite schwarz ist, und an einer Stelle, wo sie bloß aus dünnem Blech bestehet, ein kleines, etwa einer halben Linie im Lichten weites Löchlein hat, so, daß ich leicht jeden willkürlichen Theil des zerlegten Strahls durch dasselbe leiten konnte, um dessen Lichtstärke zu untersuchen. Denn diese Tafel läßt sich nicht nur nach allen Richtungen verschieben und vermöge ihrer Stellschraube geschwind feste stellen, sondern am Rücken derselben war auch ein aus Pappe gefertigter, 10'' hoher, 6'' breiter, und an der Basis 16'', obenher hingegen 13'' langer Kasten, welcher an seinen vier Seitenwänden inwendig schwarz angestrichen war, angebracht, und zwar so schief aufwärts, daß er in eben der Direction in die Höhe stieg, in welcher der mitten durch ihn fahrende Theil des aufwärts gebrochenen Strahls in ihm sich fortzog. Die hintere Bedeckung

dieses Kastens bestand zwar ebenfalls aus Pappe, war aber an ihrer einwärts gefehrten Fläche nicht geschwärzt, sondern mit weißem Papier überzogen. Fast mitten in derselben, jedoch ein wenig linker Hand hin, befand sich eine kleine kreisförmige Oeffnung, und unten am Boden rechter Hand eine länglich-viereckige. Jene diente zur Diopter, durch diese hingegen ging ein flacher, in gleiche Theile eingetheilter Riegel, welcher sich nach Willkühr durch dieselbe verschieben ließ, und auf dessen vorderem, nach der Tafel gefehrtem Ende, ein Stift mit einem weißen Knopfe stand. Mein Versuchszimmer hatte ich im übrigen heut gänzlich verfinstert, und weiter keine Oeffnung im Fensterladen gelassen, als diejenige, durch welche der Sonnenstrahl aufs Prisma herein fiel, und welche nur etwa eine Linie im Durchmesser hielt.

Wenn ich daher nach und nach verschiedene Theile des zerlegten Strahls durch den finstern Kasten an die hintere mit weißem Papier überzogene Seite desselben fahren ließ: so entstand an dieser, wie leicht zu erachten, allemahl ein kleiner lichter Kreis, welcher, je nachdem sein Licht stark oder schwach war, den weißen Knopf des gedachten Stifts in einem größern oder kleinern Abstände von erwähneter Diopter meinem Auge sichtbar machte. Um aber auch stets einerlei Schärfe des Auges hiebei zu behalten, ich meine, um die bald größere, bald kleinere Erweiterung des Augensterns zu verhüten, und gleichwohl die in jedem Falle aus dem Kasten herausgezogenen Abtheilungen des Kreislichts deutlich sehen zu können, hatte ich ein schwach flammendes Wachöllchen an den Kasten gestellt.

Wenn nun den Kasten durch das übliche solide Glas geschlossen war, und die Luft durch einen Vochlein der Tafel hindurch in dem Innern lichter wurde, so trat ganz nahe an den Knopf des Stifts ein weißer Kreis zu sehen, dessen Durchmesser von dem des Knopfs nicht weit abwich, ich aber das

1. an der Gränze des rothen Lichts im Scheine bis 80° , 5
2. im rothen Lichte selbst — 86, 0
3. im gelben — 88, 0
4. wieder im rothen — 86, 0
5. — an dessen untern Gränze im Scheine — 81, 0

Sechs und zwanzigster Versuch.

Am 30. September 1806. Von 9 Uhr bis 12.

Da das durch ein jedes Prisma gebildete Farbenspektrum einen ziemlich farbenlosen lichten Schweif hatte, welcher mehr an der untern Gränze des rothen Lichts, dem Augenscheine nach zu urtheilen, eben so stark, wie das viothfarbige Licht selbst, ja bei den, mit jenem gelblichen soliden Glasprisma angestellten Versuchen, sogar noch beträchtlich stärker als dieses zu leuchten schien, ich aber doch von dem Verhältniß der eigentlichen Lichtstärke desselben etwas näher unterrichtet seyn wollte: so verfuhr ich am hier gedachten Tage folgendergestalt:

Der zerlegte Sonnenstrahl fiel unconcentrirt in gehöriger Entfernung vom Prisma an eine weiße Tafel, welche an ihrer hintern Seite schwarz ist, und an einer Stelle, wo sie bloß aus dünnem Blech bestehet, ein kleines, etwa einer halben Linie im Lichten weites Löchlein hat, so, daß ich leicht jeden willkürlichen Theil des zerlegten Strahls durch dasselbe leiten konnte, um dessen Lichtstärke zu untersuchen. Denn diese Tafel läßt sich nicht nur nach allen Richtungen verschieben und vermöge ihrer Stellschraube geschwind' feste stellen, sondern am Rücken derselben war auch ein aus Pappe gefertigter, 10'' hoher, 6'' breiter, und an der Basis 16'', obenher hingegen 13'' langer Kasten, welcher an seinen vier Seitenwänden innwendig schwarz angestrichen war, angebracht, und zwar so schief aufwärts, daß er in eben der Direction in die Höhe stieg, in welcher der mitten durch ihn fahrende Theil des aufwärts gebrochenen Strahls in ihm sich fortzog. Die hintere Bedeckung

III. Alkohol-, Terpentinöl- und Wasser-Prismen gaben die größte Wärme allemahl im gelben Lichte; das grünlische solide Glasprisma hingegen gab sie im vollen rothen, und jenes gelbliche im farbenlosen-Schweife an der Gränze des rothen. Dagegen leuchtete auch der Schweif, den das gelbliche Glasprisma machte, viel heller, als derjenige, den das grünlische gab, und eben so leuchtete auch dieser merklich stärker, als jeder von denen, welche durch die drei genannten Flüssigkeiten gebildet wurden.

Ein ganz weißes, oder vollkommen farbenloses Glasprisma, dessen ich mich auch einigemahl bediente, ohne jedoch von den damit angestellten Versuchen hier weiter etwas zu erwähnen, gab noch weit hellere farbenlose Schweife als das gelbliche; und in dem untern derselben, der sich aus dem rothen Lichte herabzog, war auch die Erwärmung noch beträchtlich stärker, als in jenem untern Schweife, den das gelbliche gab.

Diesen letztern und einer Menge anderer Versuche dieser Art habe ich darum nicht erst ausführlich erwähnen wollen, weil es der hier beschriebenen ohnehin schon überflüssig viele giebt.

IV. Alle meine Prismen, sie mochten nun ihre Farbenbilder mit schwach- oder stark-leuchtenden Schweifen darstellen, erregten, wenn sie, wie beim dritten Versuche, im Fokus der Concentrirlinse standen, folglich ein weißes, an der einen Hälfte mit rothem und gelben, an der andern aber mit blauem und violfarbigem Saume eingefasstes Bild entwarfen, ganz nahe am rothen Saume, jedoch außerhalb demselben, allemal die schwächste Erwärmung. Merkllich stärker war dieselbe jederzeit im rothen Saume selbst, noch stärker aber im gelben, und am stärksten mitten im weißen Lichte selbst. Am 30. August 1806. und an andern Tagen habe ich auch diese Versuche mit allen meinen Prismen wiederholt, und allemal eben dieselben Resultate gefunden. Dafür war jedoch auch jener farbenlose

schein, wenn ein sehr schlechtes Prisma dazu gebraucht wurde, nur äußerst wenig am rothen Saume sichtbar.

Nun erhellet aus meinen 1792. von Breitkopf und Comp. zu Leipzig verlegten Versuchen und Beobachtungen über die Farben des Lichts hinlänglich, daß nur die rothen, rünen und violfarbigen Lichter einfach, die orangefarbenen und gelben hingegen aus rothem und grünem, die och = indigblauen aber aus grünem und violfarbigen zusammengesetzt sind, wie Zeder, der die in angeführter Schrift beschriebenen Versuche wiederholen will, selbst sehr nicht sehen kann, da dieselben, wenn man die gehörige Vorsicht nur dabei nicht aus der Acht läßt, nie zweifelhaft ausfallen. Unter den einfachen Lichtern giebt aber, wie die obigen Versuche lehren, das rothe die größte Wärme, indem das grüne beträchtlich weniger und noch weniger als violfarbige giebt.

Wenn daher die drei einfachen Theile des farbenlosen Strahls in demjenigen Verhältnisse durch das Prisma getrennt werden, nach welchem der grüne Theil weit und ark genug in den rothen, dieser aber hoch genug in den rünen divergirt: so muß freilich da, wo dieses geschiehet, auch die Wärme größer werden als im rothen Lichte allein, und es muß daher die meiste Erwärmung allerdings in das gesättigte gelbe fallen, wosfern daselbst gesättigtes rothes und gesättigtes grünes beisammen ist, wie unstreitig alles geschieht, wenn das Prisma den Strahl gehörig zerlegt. Von den oben beschriebenen Versuchen haben diejenigen, die mit Alkohol-, Terpentinöl- und Wasser-Prismen angestellt wurden, diesen Satz allemal bestätigt. Man kann es den Farbenspektren auch gewissermaßen gleich ansehen, ob sie im gelben Lichte die meiste Wärme machen, oder nicht. Von dem grünen Lichte kömmt nämlich in ihnen, wenn das erstere geschiehet, nur wenig zum Vorschein, weil sich das rothe zu stark in dasselbe hinaufziehet, und weil sich die schmalen Enden der violfarbigen und rothen

Ellipsen fast mitten in der grünen einander beinahe berühren. Dafür erscheinen aber dann auch alle ihre übrigen Lichter desto gesättigter, besonders das gelbe und rothe, und ihre farbenlosen Schweife sind in solchen Fällen allemal sehr blaß.

Werden im Gegentheile gedachte drei einfachen Theile des farbenlosen Lichts in einem Verhältnisse gebrochen, nach welchem der grüne zu wenig in das rothe herab, oder dieser zu wenig in jene hinauf divergirt: so kommt in das unterste grüne Licht zu wenig von dem obersten und folglich schwächsten rothen zu liegen, das heißt: es entsteht hier ein minder gesättigtes Gelb, welches, da das grüne überhaupt nur eine schwache, das in ihm sich befindliche rothe aber, wegen seiner geringen Intensität ebenfalls nur wenig Erwärmung bewirken kann, offenbar weniger Wärme, als das gesättigte oder unterste rothe allein bewirken muß. Farbenbilder, in welchen dieses geschieht, lassen in ihrer Mitte das grüne Licht schon merklich ausgedehnter als die vorigen erscheinen. Dafür leuchtet aber auch das gelbe Licht in ihnen nicht so hell, wie in jenen, und ihre farbenlosen Schweife sind schon beträchtlich mehr augenfällig, als die Schweife der erstern.

Bestehet endlich das Prisma aus einem Paar heterogenen Stoffen, wovon der eine jeden einfachen Theil des farbenlosen Strahls mehr oder weniger zerlegt, als der andere: so bildet sich unter dem eigentlichen hellen Farbenspektrum allemal noch ein daran hangendes zweites, welches nicht bloß von dem die Sonne umhüllenden Glanze, sondern zugleich auch von der, so zu sagen, doppelten Brechung herrühret, und worin sich, da hier die einfachen Theile des Lichts zerstreuet auf einander liegen, kein besonderer Farbenwechsel zeigt, sondern farbenloses, wiewohl man sich mit rothe Farbe zuweilen wahrnimmt. Solche schlechte Farbenwechseln alle, die man in der Natur wahrnimmt, und die Wärme in derjenige, die man in der Natur wahrnimmt, ist erwähnter Schweife

weises, wo er nahe an das rothe Licht des eigentlichen
 enspektrums gränzt, veranlassen, da daselbst nicht
 viele rothe, sondern auch fast eben so viele grüne und
 arbigte Lichtstrahlen zugegen sind. Farbenbilder, wel-
 die stärkste Wärme im Scheine nahe am rothen Lichte
 n, haben daher weniger Glanz als die vorigen, und
 mit einem sehr lichten Schweife behangen, welcher,
 man etwas davon durch das oben beschriebene kleine
 ein der weißen Tafel fahren läßt, und solches hinter
 Iben durch ein zweites Prisma zerlegt, sofort ein neues
 enspektrum erzeugt, woran alle sieben Farben, wie
 dem andern solchen Spektrum, deutlich zu sehen sind.
 lich lassen sich auf eben diese Weise auch die durch oben
 nnte Flüssigkeiten gebildeten Schweife nahe am rothen
 e in die bekannten fünf oder sieben Farben zerlegen:
 n diese erscheinen denn doch so blaß, daß man sie, auch
 er tiefsten Finsterniß kaum noch deutlich unterscheiden

Aus diesem allen scheint nun zu folgen, daß man der
 rheit gemäß nicht sagen könne: die Wärme der Son-
 trahlen lasse sich von dem Lichte derselben trennen, oder
 äbe sogenannte unsichtbare Sonnenstrahlen, welche
 leuchteten, sondern bloß wärmten, wiewohl eigent-
 alle Lichtstrahlen an sich unsichtbar sind, und sich nur
 pakten Körpern, die ihnen im Wege stehen, zu erkens-
 gaben. Denn jede Stelle, wo bei obigen Versuchen
 wärmung sich zeigte, war auch allemahl merklich ers-
 tet. Klar scheint es aber dennoch zu seyn, daß die
 dest brechbaren, oder die am wenigsten gebrochenen
 ste eines jeden Sonnenstrahls die größte Erwärmung
 irken, ungeachtet sie nicht so stark, als einige weit
 r brechbare leuchten.

Wie es aber zugegangen seyn mag, daß dem Herrn
 glefield, welcher, wie oben bemerkt worden ist, eine
 re Sonderung der Wärme der Sonnenstrahlen von
 ern. für die Chemie, Physik 2c. 6 Bd. 4 5.

dem Lichte derselben ebenfalls durch Versuche hat bewiesen und Herschels hieher gehörige Meinung dadurch zur Gewissheit hat erheben wollen, jener lichte Schein, der unter dem rothen Lichte im Farbenspektrum allezeit sichtbar ist, wenigstens wenn man, wie er, die zerlegten Strahlen concentrirt, unsichtbar hat bleiben können, das begreife ich allerdings nicht. Er sagt zwar, wie Gilbert's Annalen d. Phys. im 12ten Stück des Jahrg. 1802. S. 400. melden, daß, da er es nicht mit dem Lichte zu thun gehabt hätte, es unnöthig gewesen wäre, das Zimmer zu verfinstern, indem es ihm vielmehr darauf angekommen sey, möglichst viel Sonnenwärme anzuhäufen, weshalb er das von dem Herrn Walker geborgte vortreffliche Prisma an einem offenen Fenster angebracht habe; und hieraus könnte man wohl vermuthen, daß er den gedachten Schweifartigen farbentlosen Schein wegen der zu starken Erleuchtung seines Versuchszimmers nicht recht habe sehen können. Allein S. 407. der erwähnten Gilbert'schen Schrift meldet er gleichwohl selbst auch, daß, wenn das ganze prismatische Farbenspektrum auf die Bedeckung der Concentrirlinse gefallen, und hiebei die äußerste Gränze des rothen Lichts noch um einen vollen Achtelzoll von dem Rande der Ritze dieser Bedeckung entfernt gewesen wäre, sich doch auf der weissen, im Brennpunkte der Linse gestandenen Karte ein halb ovaler Schein von roth, *blush of red*, gezeigt habe, und daß unter diesen Umständen das Thermometer immer am höchsten gestiegen wäre, wenn man es nicht in dieses rothe Licht selbst, sondern außerhalb desselben in die Aze der Linse gehalten. Woher dieses rothe Halboval entstanden sey, hat er nicht untersucht, wenigstens weiter nichts davon erwähnt. Er muß also wohl nicht vermuthet haben, daß es aus der Concentrirung des obersten oder hellsten Theils jenes oftgedachten Schweiffes allemal entstehet, und eben so wenig muß er gewußt haben, daß bloß manche Prismen die größte Erwärmung unter diesem concentrirten rothen

Halboval zeigen. Unbegreiflich bleibt es also immer, daß er aus der Entstehung seines rothen Halbovals nicht auf Sonnenstrahlen schloß, die durch die Ritze seiner Linse führen. Denn ohne Lichtstrahlen konnte doch wohl die Concentrirlinse kein rothes Halboval auf der Karte darstellen?

Daß im übrigen der Kantonsche Lichtmagnet nur im vioelfarbigen und blauen Lichte, nicht aber im grünen, gelben und rothen leuchtend werde, habe ich schon damals, als ich mit meinen Versuchen über die Farben des Lichts beschäftigt war, folglich lange vor 1792. gesehen, nur hielt ich diese Sache nicht für erheblich genug, um in jener von den Lichtfarben handelnden Schrift etwas davon zu erwähnen. Daß aber über den vioelfarbigen Strahlen noch andere sogenannte unsichtbare existiren sollten, wie Herr Ritter behauptet hat, habe ich, aller angewandten Mühe ungeachtet, nie bestätigt gefunden. So viel zeigen mir die Versuche zwar wohl, daß in einem gewöhnlichen unconcentrirten Farbenspektrum ganz nahe über der noch deutlich sichtbaren vioelfarbigen Stelle salzigsaures Silber wirklich reducirt wird: allein leuchtende Strahlen sind an derselben Stelle gleichwohl auch allemahl zugegen; denn man darf in diese Stelle nur die Concentrirlinse setzen, um sie recht augenfällig leuchtend zu machen; und wo dieser concentrirte Lichtschein völlig verschwindet, da wird auch nichts mehr entsäuert, wenigstens habe ich nie die geringste Verdunkelung des gedachten Silberoxyds daselbst finden können. Am geschwindesten ging mir die Reduction immer im reinsten oder obersten vioelfarbigen, schwächer im indigblauen, und noch schwächer im hochblauen Lichte von Statten, so wie ich dagegen im grünen, gelben und rothen weder Oxydirung noch Reduction gewahr geworden bin. Auch geschah dieses nur, wenn die Luft recht heiter war. Bei dusterer Witterung blieb erwähntes Oxyd, auch wenn sich gar kein Wölkchen über dem Horizonte sehen ließ, sogar im vioelfarbigen Lichte, völlig weiß, ungeachtet ich es

dem Lichte derselben ebenfalls durch Versuche hat bewiesen und Herschels hieher gehörige Meinung dadurch zur Gewissheit hat erheben wollen, jener lichte Schein, der unter dem rothen Lichte im Farbenspektrum allezeit sichtbar ist, wenigstens wenn man, wie er, die zerlegten Strahlen concentrirt, unsichtbar hat bleiben können, das begreife ich allerdings nicht. Er sagt zwar, wie Gilbert's Annalen d. Phys. im 12ten Stück des Jahrg. 1802. S. 400. melden, daß, da er es nicht mit dem Lichte zu thun gehabt hätte, es unnöthig gewesen wäre, das Zimmer zu verfinstern, indem es ihm vielmehr darauf angekommen sey, möglichst viel Sonnenwärme anzuhäufen, weshalb er das von dem Herrn Walker geborgte vortreffliche Prisma an einem offenen Fenster angebracht habe; und hieraus könnte man wohl vermuthen, daß er den gedachten schweifartigen farblosen Schein wegen der zu starken Erleuchtung seines Versuchszimmers nicht recht habe sehen können. Allein S. 407. der erwähnten Gilbert'schen Schrift meldet er gleichwohl selbst auch, daß, wenn das ganze prismatische Farbenspektrum auf die Bedeckung der Concentrirlinse gefallen, und hiebei die äußerste Gränze des rothen Lichts noch um einen vollen Achtelzoll von dem Rande der Kiste dieser Bedeckung entfernt gewesen wäre, sich doch auf der weißen, im Brennraume der Linse gestandenen Karte ein halb ovaler Schein von roth, *blush of red*, gezeigt habe, und daß unter diesen Umständen das Thermometer immer am höchsten gestiegen wäre, wenn man es nicht in dieses rothe Licht selbst, sondern außerhalb desselben in die Ape der Linse gehalten. Woher dieses rothe Halboval entstanden sey, hat er nicht untersucht, wenigstens weiter nichts davon erwähnt. Er muß also wohl nicht vermuthet haben, daß es aus der Concentrirung des obersten oder hellsten Theils jenes oftgedachten Schweifes allemal entstehet, und ebenso wenig muß er gewußt haben, daß bloß manche Prismen die größte Erwärmung unter diesem concentrirten rothen

Halboval zeigen. Unbegreiflich bleibt es also immer, daß er aus der Entstehung seines rothen Halbovals nicht auf Sonnenstrahlen schloß, die durch die Ritze seiner Linse fuhrren. Denn ohne Lichtstrahlen konnte doch wohl die Concentrirlinse kein rothes Halboval auf der Karte darstellen?

Daß im übrigen der Kantonsche Lichtmagnet nur im vioelfarbigen und blauen Lichte, nicht aber im grünen, gelben und rothen leuchtend werde, habe ich schon damals, als ich mit meinen Versuchen über die Farben des Lichts beschäftigt war, folglich lange vor 1792. gesehen, nur hielt ich diese Sache nicht für erheblich genug, um in jener von den Lichtfarben handelnden Schrift etwas davon zu erwähnen. Daß aber über den vioelfarbigen Strahlen noch andere sogenannte unsichtbare existiren sollten, wie Herr Ritter behauptet hat, habe ich, aller angewandten Mühe ungeachtet, nie bestätigt gefunden. So viel zeigen mir die Versuche zwar wohl, daß in einem gewöhnlichen unconcentrirten Farbenspektrum ganz nahe über der noch deutlich sichtbaren vioelfarbigen Stelle salzigsaures Silber wirklich reducirt wird: allein leuchtende Strahlen sind an derselben Stelle gleichwohl auch allemahl zugegen; denn man darf in diese Stelle nur die Concentrirlinse setzen, um sie recht augenfällig leuchtend zu machen; und wo dieser concentrirte Lichtschein völlig verschwindet, da wird auch nichts mehr entsäuert, wenigstens habe ich nie die geringste Verdunkelung des gedachten Silberoxyds daselbst finden können. Am geschwindesten ging mir die Reduction immer im reinsten oder obersten vioelfarbigen, schwächer im indigblauen, und noch schwächer im hochblauen Lichte von Statten, so wie ich dagegen im grünen, gelben und rothen weder Oxydation noch Reduction gewahr geworden bin. Auch geschah dieses nur, wenn die Luft recht heiter war. Bei duftiger Witterung blieb erwähntes Oxyd, auch wenn sich gar kein Wölkchen über dem Horizonte sehen ließ, sogar im vioelfarbigen Lichte, völlig weiß, ungeachtet ich es

wohl halbe Viertelstunden lang darin erhielt; und eben so ist mir diese Reduction auch im Winter leichter oder geschwinder als im Sommer gelungen.

Wie übereilt im übrigen Hr. Ritter in angezeigtem Jahrgange der Gilbert'schen Annalen, S. 409—415, über feine von ihm sogenannten chemischen und wärmenden Spektren philosophire, desgleichen wie irrig er jedes einzelne reine Farbenspektrum aus zwei Farbenspektren entstehen lasse, wird jeder Naturforscher leicht beurtheilen, welcher den angeführten Ritter'schen Aufsatz mit meiner vorhin angezeigten Schrift über die Farben des Lichts und mit gegenwärtiger Abhandlung vermittelt sorgfältig angestellter Versuche vergleichen will. Man wird nämlich bald finden, daß ein Prisma nicht bloß zwei Farbenspektren, sondern alle Mahl deren unendlich viele giebt, weil von jedem Punkte der Sonne ein unzerlegter Strahl ausgehet, und weil solcher Strahlen durch die Oeffnung des Fensterladens, so enge diese auch seyn mag, immer unendlich viele dringen, nur daß alle diese Strahlen, nachdem sie zerlegt sind, nahe hinter dem Prisma noch nicht weit genug divergiren, um ihre einfachen farbigen Theile alle einzeln zu zeigen, indem diese einfachen Theile in zu großer Nähe am Prisma und nahe an der Ape des aus demselben tretenden Strahls noch gleichsam einander decken, folglich daselbst farbenloses Licht geben, welches an der einen Seite mit rothen und gelben, an der andern hingegen mit blauen und vioelfarbigen Säumen besetzt ist.

Auch wird man alldam leicht begreifen, daß das Ritter'sche sogenannte chemische Spektrum in sein wärmendes, beide zusammen in das leuchtende fallen, oder vielmehr, daß nur das leuchtende ein ächtes Spektrum sey, in welchem die beiden erwärmenden und entsäuernenden Theile, die durch die verschiedenen Helligkeit seiner Farben hervorgehen.

2.

Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung des Hrn. Wünsch.

von

J. W. Ritter.

Herschel's im Jahre 1800. bekannt gewordene Untersuchungen über die Natur der Sonnenstrahlen haben un- gemeine Sensation erregt gehabt, und doch ist die Zahl derjenigen, die seine Versuche wiederholt, oder sie gar fort- gesetzt hätten, unverhältnißmäßig gering geblieben. Um so willkommener mußte uns die vorstehende Abhandlung des Hrn. Wünsch seyn, die sich noch überdies durch ei- nen bei seinen bisherigen Vorgängern noch nicht vorgekom- menen Reichthum von Versuchen auszeichnet; — weshalb gegenwärtiges Journal auch entschuldigt genug ist, zu ih- rer weiteren Verbreitung beigetragen zu haben.

Wünsch schreibt eigentlich als Gegner von Her- schel, wie der ganze Verlauf der Abhandlung das aus- weist. Auch schreibt er gegen Herschel, und nicht ge- gen Englefield, wiewohl durchgängig gethan ist, als sey bloß letzterer gemeint. Beinahe könnte man hier eine auch schon sonst wohl vorgekommene Methode von neuem angewandt zu sehen glauben, diese: einem Mann von er- ster Größe, dem selbst man nicht das Herz hat, unter die Augen zu treten, dennoch, und nur desto ungenirter, zu widersprechen, indem man sich gegen irgend einen von de- nen, die bloß seine Bertheidiger, übrigens aber noch nicht von solchem Namen sind, wendet. So aber hat es Herr Wünsch wohl nicht gemeint.

Wie übrigens Gegner gegen Herschel sich beneh- men können, die, entweder, das Recht haben, ihm unmittelbar unter die Augen zu treten, oder, die dieses Recht bloß zu haben glauben, davon haben wir für je-

den Fall ein unvergleichliches Beispiel. Das vom letzten ist noch in frischer Erinnerung; Leslie gab es. Man sehe die treue deutsche Bearbeitung desselben in Gilbert's Annalen der Physik, B. X. S. 88—109. Benzenberg's Bemerkungen darüber (a. a. O. S. 356—358.) können noch heute auf den Beifall der Unbefangenen zählen. Das Musterbeispiel aber vom letzten Falle, dem nämlich, wo man wirklich Recht hat, gab Schröter, bei der Lösung des großen Contrastes zwischen den Sloughischen und Lilienthalischen Messungen der Ceres- und Pallasdurchmesser, in s. Beobachtungen der neu entdeckten Planeten Ceres, Pallas und Juno. Göttingen, 1805. 8. S. 101—156. So, wie hier, muß verfahren werden, wenn man Herschel eines Beobachtungsfehlers zeihen will. Dem Mann, der, nach tausendfältigem Zeugniß, nie mehr angab, als er sah, und nie anders, als er es sah, muß, wenn es dennoch falsch gesehen war, entwickelt, nachgewiesen werden, wie er dazu kam, es falsch zu sehen, und zwar durch nichts weniger, als bloßes Raisonement, sondern durch Versuche, die unmittelbar wiedergeben, was er hätte. Kann man endlich, wie eben bei obigen Lichtversuchen, nicht dessen einmal gewiß seyn, daß man buchstäblich unter den seinigen gleichen Bedingungen experimentirte, so ist es geradezu erforderlich, nicht eher zu ruhen, bis man, und mit was immer für Mitteln (hier Prismen u. s. w.), nun endlich auch genau den nämlichen Erfolg erhält, den er erhielt. So wäre zu wünschen, daß Hr. Bünsch z. B. mit Englefield's fünftem Versuch (s. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 406. 407.) — oder doch Herschel's siebenzehntem und achtzehntem Versuch in s. dritten Abhandlung, — (die aber hierzu nicht etwa in Gilbert's Anzeigen oder Annalen, B. X. S. 80—82., sondern wo sie vollständig überliefert sind, in Herschel's

Untersuchungen über die Natur der Sonnenstrahlen. N. d. Engl. übers. von Harding. Heft I. Celle, 1801. S. 5. 102 — 105., nachgelesen werden müssen), — es gekostet hätte, bevor er es zu der Aeußerung kommen ließ, daß er Einiges darin gar nicht begreife. Zum allerwenigsten hätte er dazu gedachten Versuch mit den Prismen, die er hatte, unter sonst gleichen Umständen mit Englefield's und Herschel's, wiederholen, oder, wenn das wirklich geschah, es anführen sollen.

Wir gehen jetzt zu einem Hauptverdienst der Wünsch'schen Abhandlung. Es besteht darin, auf die lichten Schweiße oder „Scheine“ unter und über dem Prisma die vorzügliche und beständige Rücksicht genommen zu haben. Doch würde Hr. Wünsch irren, wenn er meinte, wie er das auch wohl nicht wird,) er zuerst nehme Rücksicht darauf. Englefield freilich erwähnt derselben in Gilbert's Bearbeitung desselben nicht, wohl aber Herschel, auf den es Hr. Wünsch doch eigentlich zunächst obliegt. Eben wo er untersucht, woher es kommen möge, daß die nächsten außerrothen Strahlen concentrirt, dennoch etwas Roth im Focus geben, fährt er fort: „Hierzu kommt noch der Umstand, daß die äußersten rothen Strahlen wirklich in einer beträchtlichen Weite an der Gränze des Farbenbildes zerstreut werden müssen, indem das breite Prisma nicht alle Strahlen von einer Farbe genau zusammenbringen, noch die unsichtbaren Strahlen durchaus von den sichtbaren trennen kann. Denn so wie die rothen Strahlen an der Gränze des sichtbaren Farbenbildes äußerst fein zerstreut werden, so werden hingegen auch die unsichtbaren Strahlen, welche von den äußersten prismatischen Farben getrennt sind, mit den voranliegenden rothen Strahlen sich vermischen. J. Newton hat schon einer Art von unvollkommener Farbe oder Nebel an den Seiten des prismatischen Farbenbildes gedacht, und bemerkt dabei, daß er bei seinen Messungen keine Rücksicht auf selbige

genommen habe" *). (S. Herschel's Untersuchungen u. s. w. U. d. Engl. v. Harding, H. I. S. 104. 105.)

Wie Newton, so schlossen auch Herschel, Englefield, und so viele andere, diese Scheine unter und über dem Prismabild von ihm aus, und Hr. Wünsch kann hiergegen um so weniger etwas haben, als er selbst 1792. ein ganzes Buch über das Prismaspektrum („Versuche und Beobachtungen über die Farben des Lichts.“ W. K. Leipzig, 1792. 8.) schrieb, ohne ihrer darin auch nur mit einem Worte zu erwähnen, obschon er sie an jedem vollständigen Farbenbilde, seiner eignen spätern Aeußerung gemäß, gesehen haben, und es ihm auch damahls gewiß um treue Protokollirung alles zu selbigem Gehörigen zu thun seyn, mußte. Um so sonderbarer laßt es, daß er sie nun jetzt erst hervorzieht, wo er sie gegen Herschel meint brauchen zu können, was ihm doch im Grunde zu gar keinem weitem Theile gelungen ist, als daß es ihm auf diese Art glückte, herauszubringen: daß „weder über noch unter dem Farbenspektrum und seinen Schweifen einiges Wachsthum der Temperatur“, (in seinen Versuchen nämlich,) „bewirkt wurde“, sondern, daß „vielmehr jede

*) *Optice: sive de reflectionibus, refractionibus, inflexionibus, et coloribus Lucis.* Auct. J. Newton. Latine reddidit S. Clarke. Lausannae et Genevae, 1740. 4. Lib. I. P. I. Exp. III. p. 20. „— — imaginis longitudo, intervallo pedum $18\frac{1}{2}$ a prismate, erat unciarum circiter 10 aut $10\frac{1}{2}$. Ultra hos haec spatia circiter $\frac{1}{2}$ aut $\frac{2}{3}$ unciae, ab utraque imaginis extremitate, lumen e nubibus proveniens colore rubro et violaceo nonnihil tinctum videbatur; verum id coloris adeo languidum erat ac dilutum, ut a radiis quibusdam ipsius imaginis, quos forte inaequalitates quaedam vel in ipso vitro, vel in faciebus ejus, irregulariter disperserint quoquoersus, ortum id vel omnino, vel saltem maxima ex parte, suspicatus sim: ideoque hosce colores, in mensurarum supra expositarum rationem, non sum complexus.“ R.

Stelle, wo Erwärmung sich zeigte, merklich erleuchtet war." Woraus aber noch gar nicht hervorgehen will, daß nicht ein bedeutender Antheil der wärmenden Strahlen außerhalb der Gränzen des Roth's des Hauptfarbenbildes, oder dessen, das bisher, und auch früher von Hrn. Wü n s c h selbst, einzig als wahres Prisma-Farbenspektrum in Betracht gezogen wurde, dem gewöhnlichen Auge, und ohne zu Hülfe genommene Concentration u. s. w., wirklich „u n s i c h t b a r" seyen. Zwar giebt Hr. Wü n s c h zwei Theorien von jenen Scheinen, die eine vor Erzählung der Versuche für beide zugleich, die andere nach Erzählung derselben bloß für den außerhalb des Roth's, (wobei man zu bewundern hat, wie letztere gerade diesen giebt); allein, ich sollte meinen, Hr. Wü n s c h selbst wäre im Stande, zu finden, daß aus seiner ersten Theorie, (der aus dem die Sonne umgebenden Glanz,) so gut wie gar nichts für die großen Erwärmungen außerhalb des Roth's, (im Falle der soliden Glasprismen,) herauskomme, denn, rührten diese Erwärmungen hiervon her, so ist nicht einzusehen, warum sie sich nicht eben so gut auch außerhalb des Violett's einfinden sollten, wovon doch Hr. Wü n s c h in seinen sämtlichen Versuchen, genau genommen, gar nichts hat, so viele Male er auch mit seinem Thermometer in diesem Scheine war; auch Herschel fand hier nichts; (s. Harding's Uebersetzung, S. I. S. 53. 54.) Und was Hrn. Wü n s c h's zweite Schein-Theorie betrifft, so mag er es zum wenigsten gegen Biot und Arago verantworten, daß er ein chemisches Compositum das Licht noch immer mit jedem seiner Bestandtheile besonders brechen läßt. Wäre dieses je der Fall gewesen, welchen unendlichen Entdeckungen in der Chemie dürften wir nicht erst noch entgegensehen. Schon die Sonne müßte uns dann beständig, und wenigstens doppelt erscheinen, wovon indeß Hrn. Wü n s c h bis jetzt noch nichts bekannt seyn wird. Ein Versuch, der

uns allen interessant seyn müßte, wäre es gewesen, wenn Hr. Wünsch zum Belege seiner Behauptung, daß jene größtentheils ungefärbten Nebenspektren wirklich reich genug an Licht seyn, die bedeutenden Erwärmungen außerhalb des Roth's hervorzubringen, wenn er ungefärbtes Sonnenlicht durch Linsen (hinter dem Brennpunkt) bis auf genau denselben photometrischen Grad verdünnt hätte, den jene Scheine besaßen, und darein Thermometer zur Vergleichung mit andern im gleich hellen Scheine außerhalb des Roth's des Prismabildes gebracht hätte. Schon mögte man fragen, ob das weiße Licht in Versuch 3., in welchem das Thermometer doch nur 8° stieg, nicht doch schon merklich heller gewesen sey, als der „ungemein helle“ röthliche Schein am Roth in Versuch 8., in welchem das Thermometer 7° und $8\frac{1}{2}^{\circ}$; und in Versuch 9., wo es $15\frac{1}{2}^{\circ}$; und in Versuch 10., wo es gar $24\frac{1}{2}^{\circ}$, in ihm stieg? — Ich wiederhole, daß ich nur photometrische Bestimmungen entscheiden lassen würde. (Uebrigens scheint in Versuch 10. erst gegen das Ende lange genug beobachtet zu seyn *), aus welcher Zeit auch obiger Wärmegrad ges

*) Herr Wünsch verzeihe diese Vermuthung, die freilich im Widerspruche mit dem steht, was er kurz vor Ausführung der Versuche vom jedesmahligen Abwarten des höchsten Thermometersstands des sagt. Derselben auszuweichen, müßte man schlechterdings annehmen, der Himmel sey zu Anfange des Versuchs trübe gewesen, und habe sich erst während des Versuchs ausgeheitert, — was aber, hätte es Statt gehabt, Hr. Wünsch um so eher angewerkt haben würde, als er früher selbst erklärt, alle beschriebenen Versuche habe er bei vollkommen heiterer Luft angestellt. Die Sonnenhöhe aber konnte sich an einem 23ten October von 11 bis 12,2 Uhr auch nicht um so viel verändern, daß daraus die großen Wärmeunterschiede an gleichen Orten am und im Prismabilde zu Anfang und zu Ende des Versuchs erklärlich würden, denn sonst müßten sich in Versuch 3., 8., 12., 13., 15. und 18., die alle um ungefähr gleiche Zeit angestellt wurden, ähnliche Unterschiede eingefunden haben, wovon man aber gar nichts Merkliches in ihnen antrifft.

ommen ist. Doch gab schon zu Anfang des Versuchs, so im Scheine am Roth das Thermometer bloß 14° höher gelassen wurde, die bloße Mitte des Scheins, die so sicher bereits viel weniger hell war, als sein Ende am Roth, dennoch nicht weniger als 10° Wärme, beobachtet so wie am Schlusse des Versuchs, wohl sicher noch mehr.)

Wie aber auch immer, so bleiben, Hrn. Wünsch's ungeachtet, Herschel und Englefield im vollen Besitze der Gültigkeit ihrer Hauptaussage, der nämlich, daß in ihren Versuchen das Maximum der Erwärmung in der That außerhalb die Grenzen des Roths des Farbenbildes des Prismas falle. Denn, wie erwähnt, verstand man schon seit Newton unter letzterem die es begleitenden Scheine nicht mit, sondern ließ es enden, wo jedes gesunde Auge, und auch das des Hrn. Wünsch, es enden sieht. Und da letzterer wirklich zwei Glasprismen hatte, sein solides gelbliches in Versuch 8—10., 17., 20 u. 24., und sein vollkommen weißes hinter Resultat III.), welche die stärkste Erwärmung außerhalb des Roths gaben, so ist damit überhaupt bestätigt, daß es Glasprismen dieser Art giebt, und damit ferner, daß Herschel und Englefield solche gehabt haben müssen, sofern sie nicht etwa geradezu gelogen haben sollen und mit einem Glück, das wirklich aus Unglaubliche gränzte.

Wo genau das Maximum der Erwärmung, wenn es sich außerhalb des Roths vorfindet, hinfalle, haben weder Herschel, noch Englefield, noch Wünsch, darf untersucht. Ich bin alles, was von Herschel's letzter Abhandlungen bei Harding und Githert überzogen und ausgezogen ist*), sorgfältig durchgegangen, ohne auf eine einzige strengere, Herschel's selbst genügende,

*) Die Philosophical Transactions for 1800. selbst konnte ich in München bis jetzt noch nicht haben.

Bestimmung zu stoßen, als die, daß, bei 52 (engl.) Zoll Entfernung vom Prisma, $\frac{1}{2}$ Zoll vom Roth ab das Thermometer höher, als im Roth, und wieder höher, als 1 Zoll, und vollends $1\frac{1}{2}$ Zoll, vom Roth ab, steige, und daß er es für bewiesen halte, daß man den verlangten Ort (des Maximums der Erwärmung) in keiner größeren Entfernung von den sichtbaren (zum Farbenbild gehörigen) Strahlen, (als $\frac{1}{2}$ Zoll) suchen dürfe. Der Versuch, aus dem er letzteres besonders schließt, bestand darin, daß, nachdem ihm das Thermometer in der Gränze des Roth's, so, daß nur die Eine Hälfte seiner Kugel noch von ihm erleuchtet war, 8° , und $\frac{1}{2}$ Zoll von der sichtbaren Erleuchtung, weg 9° , gegeben hatte, es $\frac{1}{2}$ Zoll von ihr weg schon nur noch $8\frac{1}{2}^\circ$ stieg. Zwar setzt er nun hinzu: „Da bei dem vorigen Versuch das Thermometer um 9 Grad, und gegenwärtig um $8\frac{1}{2}$ Grad, stieg, so ist der Unterschied zu klein, um daraus zu schließen, das Thermometer habe in dieser letzten Lage schon das Maximum der erwärmenden Kraft viel überschritten;“ (s. Harding's Uebersetzung S. 58.) — ich aber möchte dennoch auf dieses „viel“ einigen Accent legen, und schließen, daß Herschel selbst im Grunde jenes Maximum in weniger als $\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung vom Roth, und eigentlich schon um die Gegend eines $\frac{1}{4}$ Zoll Entfernung von ihm, in Verdacht habe ziehen müssen, obwohl ihm $\frac{1}{2}$ Zoll beinahe genehmer gewesen zu seyn scheinen möchte, wie die gleich folgende Seite so ziemlich verräth, wo es heißt: „Die vier letzten Versuche zeigen, daß das Maximum der wärmenden Kraft zwischen den unsichtbaren Strahlen liege, und wahrscheinlich fällt es nicht weniger als $\frac{1}{2}$ Zoll jenseits der letzten sichtbaren Strahlen, wenn diese auf die beschriebene Art proficirt werden.“ Das „wahrscheinlich“ habe ich unterstrichen. Daß aber wirklich die Strahlen zwischen dem Roth und auch nur $\frac{1}{4}$ Zoll Entfernung von ihm, schon von sehr bedeutendem Wär-

werth seyn müssen, geht am besten aus Herschel bei Harding, S. 102., verglichen mit S. 103. 104., hervor. Im Ganzen also kann aus Herschel's sämtlichen Versuchen nur das mit Gewißheit gefolgert werden, was Herschel selbst mit solcher aus ihnen folgert, nämlich: daß das Maximum der Erwärmung in ihnen außerhalb des Roth's vorkam; und ferner: daß es wirklich um ein Endliches von der Gränze des Roth's weg fiel, nur daß diese Entfernung selbst noch nicht genau bestimmt werden konnte. Genau so viel geben sofort auch Englefield's Versuche, besonders der schöne mit Herschel bei Harding S. 102 — 104. vergleichbare in Gilbert's Annalen, B. XII. S. 406. 407., wo das Thermometer noch durch das unmittelbare Wärmegefühl der Hand auf eine Art bestätigt wird, die nicht trügen konnte.

Eben so viel, und nicht mehr, ja kaum so viel, geben auch Hrn. Wünsch's Versuche mit seinem gelblichen, und völlig farbentlosen Glasprisma nur, obschon er es in der Gewalt hätte haben müssen, nähere Bestimmungen anzuhängen, indem er dazu nur sein gelbliches Prisma einmal ohne Linse hätte anwenden, und dann nicht bloß erfahren dürfen, wie überall, nämlich (außerhalb des Roth's), bloß zu beobachten: an der Gränze des Roth's; mitten im Scheine; am oder fast am augenfälligen Ende desselben; und im völligen Schatten unter diesem, — sondern auch, und besonders, was zwischen der Gränze des Roth's und der Mitte des Scheins lag, durchzugehen. (Das Kügelchen seines Beobachtungsthermometers hatte die Größe einer Erbse; diese nun auch zu vier Linien Durchmesser gesetzt, befand sich der Mittelpunkt von jenem doch nie über zwei Linien vom Roth weg.) Unter was für Apparat Hr. Wünsch sein ganz weißes und vollkommen farbentloses Glasprisma angewendet habe, ist gar nicht angegeben, und Beobachtungsdetail vollends nicht, obschon dieses Prisma, wegen der noch beträchtlich

stärkeren Erwärmung im außerrothen Theile seines Spektrums, als in dem des gelblichen, ihm für seine Versuchsreihe und die Vervollständigung derselben ziemlich das Interessanteste von Allem hätte seyn sollen. Indessen: „diesen letztern und einer Menge anderer Versuche dieser Art habe ich darum nicht erst ausführlich erwähnen wollen, weil es der hier beschriebenen ohnehin schon überflüssig viele giebt.“ Als ob man je zu viel gut angestellte Versuche, besonders auf diesem Felde, und von solcher Wichtigkeit dafür, veröffentlichen könnte!

Aber es geht noch weiter, daß Hrn. Wünsch's Beobachtungen außer Widerspruch mit den Herschel'schen und Englefield'schen sind. Und indem wir dies darguthun uns vorbereiten, wenden wir uns viel weniger an Hrn. Wünsch, als an die Leser von ihm und uns.

Zwei Glasprismen von dreien, die näher beschrieben werden, sind es, welche Hrn. Wünsch das Maximum der Erwärmung außerhalb des Roth's gaben. Das dritte, ein massives farbloses und nur äußerst wenig ins Grünliche fallendes, oder das in Versuch 1., 2., (3.), und 23., gab dasselbe im rothen Lichte selbst. Ein solches nun zwar kam jenen beiden englischen Beobachtern in sofern nicht vor, als sie keiner hierher gehörigen Versuche damit erwähnen, was doch wohl besonders der erste nicht unterlassen haben würde, hätte er dergleichen angestellt gehabt. Weiß man doch noch nicht ein Wahl, mit was für Glas sie gearbeitet haben, und ob ihre gewiß vortrefflichen Prismen nicht gerade von solcher „sehr schlechter“ Art gewesen sind, als die, von denen Hr. Wünsch nur so im Vorbeigehen sagt, daß bei ihnen der farblose Schein am rothen Saume nur äußerst wenig sichtbar gewesen sey; obschon, nach einer bald darauf folgenden Stelle, auch das wieder „schlechte“ Prismen sind, die diesen Schein recht licht und ausgebreitet zeigen, — so daß man beinahe fragen mögte, was dem

in dieser Hinsicht eigentlich ein gutes, ein vortreffliches Prisma sey? — Was Herschel betrifft, so hat doch der gewiß Gelegenheit gehabt, Glas kennen zu lernen, und sich das optisch = beste auszusuchen, und ein Mann, der ein ganzes Leben hindurch Kleinigkeiten auf große Dinge zu benutzen gewohnt war, wird wohl hier am wenigsten seine Art zum ersten Mahl verläugnet haben.

Flüssigkeiten, als Prismen, waren, so viel mir bekannt, zeither noch nicht zu Versuchen, wie sie hier in Rede, angewandt, weßhalb wir Hrn. Wü n s c h für die seinigen damit vorzüglichem Dank schuldig sind. Er arbeitete mit Wasser, Alkohol und Terpentinöl, die alle die größte Erwärmung im Gelb gaben; ferner mit verschiedenen gefärbten Wässern, von denen aber nur das gelbe, oder das mit Safrantinctur gefärbte, im Gelb am meisten wärmte, während das rothe, das grüne, das blaue und das violete, im Roth die größte Wärme erzeugten, obschon wahrscheinlich alle diese Flüssigkeiten sich zwischen Gläsern von derselben Beschaffenheit befanden. — Es wird merkwürdig, welcher Zusammenhang hier zwischen dem Ort des Maximums der Erwärmung, und dem Grade der Durchsichtigkeit der jedesmahligen Flüssigkeit, herrscht. Es scheinen nämlich die durchsichtigeren Flüssigkeiten zu seyn, bei denen die größte Erwärmung ins Gelb, und die undurchsichtigeren, bei denen sie ins Roth, fiel, und auch unterwegs kommt dieselbe dem Roth immer um so mehr zu, je undurchsichtiger die Flüssigkeit wird. Ich nehme mir hier freilich die Freiheit, für einen Theil der Wü n s c h ' s c h e n Beobachtungen Herschel's Versuche über die verschiedene Durchsichtigkeit gefärbter Gläser auf gefärbte Flüssigkeiten anzuwenden, desto eher aber mag die große Zusammenstimmung überraschen. Ferner habe ich den Grad, zu welchem die größte Erwärmung mehr dem Roth oder dem Gelb zugehört, dadurch zu erfahren ge-

sucht, daß ich in Hrn. Wünsch's Versuchen nachsah, ein wievielter Theil der Unterschied der Wärme im Roth und Gelb, oder umgekehrt, von der höchsten Erwärmung, die das Thermometer im Versuche im einen oder andern überhaupt erlitt, wäre. Auf diese Weise nehme ich aus den mit Wasser auf gleiche Art angestellten Versuchen 7., 15., 16., 19 und 22. das Mittel, und wieder aus den auf dieselbe Art mit Alkohol angestellten Versuchen 21 und 25. das Mittel, und finde, daß beim Wasser das Maximum der Erwärmung dem Gelb um ungefähr $\frac{1}{7}$ vorspringender zukommt, als beim Weingeist, — aber auch bei Herschel (s. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 535.) ist Wasser etwas durchsichtiger, als Weingeist, indem die Undurchsichtigkeit des erstern zu der des letzten sich verhält wie 211:224. Von Herschel's gefärbten Gläsern ist die Undurchsichtigkeit des gelben die geringste, nämlich 319 ($> 224 > 211$). Wünsch's gelbes Wasser giebt die größte Erwärmung auch noch im Gelb, aber mit bedeutend weniger Vorsprung vor der Erwärmung im Roth; dieser beträgt nur noch $\frac{2}{3}$ der höchsten Erwärmung, wenn er beim Weingeist noch $\frac{1}{7}$ betrug. Jetzt folgen sich bei Wünsch die übrigen gefärbten Wässer mit einem Vorsprung des Roth's (größter Erwärmung in ihm), und dieser wächst in folgender Ordnung: blau $\frac{1}{8}$, grün $\frac{1}{2}$, vioifarben $\frac{1}{2}$, roth $\frac{1}{2}$. Wieder aber folgen sich nun auch bei Herschel die Undurchsichtigkeiten so gefärbter Gläser: blau 684 (> 319), oder aus hell- und dunkelblau das Mittel genommen 742 (> 319), grün 742 (als Mittel aus hell- und dunkelgrün, und $> 684 > 319$), vioifarben 955 ($> 742 > 684 > 319$), und roth 999,8 ($> 955 > 742$ und $684 > 319$). Ob, umgekehrt, jetzt weiter zu schließen sey, daß das Glas von Wünsch's vollkommen farbentlosem Prisma (bei Resultat III.) minder durchsichtig, als das des etwas gelblichen (in Versuch 8 u. f.), und dieses abermals

min:

minder durchsichtig, als das des etwas grünlichen (in Versuch I u. f.), gewesen seyn müsse, wage ich vor der Hand noch nicht zu verbürgen; mögte aber durch das Borige gern zu weiterer Verfolgung des hier aufgestellten, ganz zufällig vorgefundenen, Gesichtspunkts aufgefordert haben. Wirklich giebt auch Herschel schon grünliches Eronglas sehr viel undurchsichtiger an, als weißes Flintglas und ein anderes von bläulichem Teint, und es ist überhaupt die Frage, ob ein übrigens vollkommen reines Glas das Licht nicht in der That um so wirksamer zum Spectrum zerstreue, also um so gelungenere Annäherungen zum Ideal von diesem liefere, mit je weniger vom ganzen es als Prisma treffenden Licht es sich zu beschäftigen hat? — denn mit um so ungetheiltezer Kraft wird es darauf wirken können *).

*) Hat man nur wenige Beobachtungen zur Vergleichung, so kann es zuweilen auch nur Zufall seyn, daß sie zusammensimmen, und Befehle zu geben scheinen; immer aber dienen solche Zusammenstellungen wenigstens, der künftigen Untersuchung neue Gesichtspunkte zu gewinnen. So wünsche ich den obigen Versuch angesehen, — und gelegentlich auch noch folgende:

A. Vergleicht man Herschel's Tabelle der Durchsichtigkeiten in Gilbert's Annalen der Physik, B. XII. (St. 5. oder Ergänzungsheft zum Jahre 1802.) S. 535., mit Wollaston's Tafel der Brechungen in Annales de Chimie, T. XLVI. p. 45—47.: so findet man sie weder in einem geraden noch umgekehrten Verhältniß zu einander. Nimmt man aber statt der Brechungen die Farbenzerstreuungen, oder die Tafel, die Wollaston a. a. O. S. 56. 57. giebt, so findet man allerdings, für Flintglas, Doppelspath, gewöhnlicheres Glas, Wasser und Weingeist, — und dies sind die Körper alle, die in Herschel's und Wollaston's Tabellen zugleich vorkommen, — also ohne Ausnahme, — die Farbenzerstreuungen genau im geraden Verhältniß der Durchsichtigkeiten. Durchsichtigkeit aber ist Lichtleitung, und so scheint noch überdies, wie auch schon von sonst her gewiß, die Farbenzerstreuung den bloß sichtbar

Aber es kommt wohl vorzüglich noch eins hinzu, was machen hilft, daß das Maximum der Erwärmung in Bil-

gewordenen Mechanismus der Lichtleitung darzustellen und anzudeuten.

B. Vergleicht man ferner Wollaston's Tafel der Farbenzerstreuungen von metallischen und erdigen Mittelsalzaufösungen, (s. d. a. D. S. 52. 53.), mit J. O. Smelin's Tafel der galvanischen, also electrischen, Leitungsfähigkeiten derselben Salzaufösungen und anderer Flüssigkeiten, (s. dessen Dissert. inaug. sistens Observationes physicas et chemicas de Electricitate et Galvanismo. Tubingae, 1802. 8. p. 53., übers. in von Crell's chem. Annalen, 1803. B. I. S. 227. 228.; — vergl. dazu Bassalli, Candi's Brief an Aldini in Aldini's Essai théorique et expérimental sur le Galvanisme. Tom. II. Paris, an XII. — 1804. 8. p. 210. 211., übers. in Aldini's theoretisch-pract. Vers. üb. d. Galvanismus. Mit Zus. u. Anm. bearb. von Markens. B. II. Leipzig 1804. 8. S. 130. 131.); so wird es auffallend, wie Farbenzerstreuung wieder mit electrischer Leitung derselben parallel geht. Ich muß erlauben, beide Beobachter wirklich nachzusehen und zu vergleichen. Wollaston, der wohl nichts von Smelin wusste, zeigt, wie die Aufösungen der edlern Metalle, als Gold und Platin, die größten Farbenzerstreuungen geben, (s. d. a. D. S. 53.), während die von Zink die geringste. Eben so hat Smelin, der wieder noch nichts von Wollaston wissen konnte, die gleichen Aufösungen edlerer Metalle, als Silber und Quecksilber, minder leitend, als die von Kupfer, Eisen und Zink, und die des letztern am geringsten. Ueberhaupt gewähren Smelin's Erfahrungen: daß, unter den von ihm angewandten Flüssigkeiten, von Metallaufösungen die der edlern am schlechtesten, und die der unedlern am besten; von Neutralsalzen die mit dem Ammonium am besten, die mit dem Kali am schlechtesten; von Säuren die schärfste, oder das Ädignigwasser, am besten, die schwächste, oder die Kohlen-säure, aber am schlechtesten; und von Alkalien das Ammonium am besten, das Kalkwasser aber am schlechtesten — leite. Manche interessante Schlüsse ergeben sich hieraus, rückwärts für die Farbenzerstreuung. Wer überhaupt nur Einmal durch Prismen aus Wasser, dann Kochsalz, und dann Salmiakauflösung sah, oder die Sonne durch sie fallen ließ, wird, neben der zunehmenden

den von verschiedenen Prismen bald mehr nach innen, bald mehr nach außen, fällt, nämlich der Grad, zu welchem die Substanz des Prismas Licht zu reflectiren vermag. Daß die refrangibelsten Strahlen des Lichts zugleich die mindest reflexiblen sind, und die reflexibelsten die mindest refrangiblen, ist bekannt. Aber die Refrangibilität der Strahlen des Lichts nimmt ab mit ihrer Entfernung vom Blolett, und so sind gerade die am meisten wärmenden Strahlen die reflexibelsten von allen. Und das buchstäblich „ein Prisma, obwohl es eine große Menge wärmerer Strahlen auffängt, deren doch noch immer genug reflectire“, das beweist, wenn anders noch ein neuer Beweis dafür nöthig ist, Herschel's eigener Versuch bei Harding, S. 76—78. So könnte also wohl ein rez-

Durchsichtigkeit, auch auf die zunehmende Farbenzerstreuung aufmerksam geworden seyn, (vergl. noch Blair in Gilbert's Annalen, Bd. VI. S. 134., und andere vor ihm), und sich dabei, wie ich, des gleich zunehmenden electrischen Leitungsvermögens derselben erinnern haben. — Interessant wird es noch, wie bei Smelin alle (alkalischen) Neutralsalze schlechter leiten, als irgend eine Metallsolution. Dies stimmt, nach dem Vorigen, trefflich mit dem, was seit lange über die Natur der Erden und Alkalien wahrscheinlich war, nämlich, daß sie nichts, als höchst irreducible Metalloxyde, also Oxyde von Metallen, eben so hoher Oxydabilität, als das Hydrogen ihrer neulich durch Davo bekannt gewordenen und kürzlich durch Thenard und Gay-Lussac als solche vollkommen erwiesenen (metallischen) Hydrures, seyen; — eine Ansicht, die mich mit nächstem die Lehre möglicher Metall: „Verwandlung“, (durch Hydrogenation der Oxyde, Oxydation der Hydrures, neue Hydrogenibilität dieser Oxides d'hydrures etc., und Hydro- und Oxygenation der sogenannten Reducte, so gut abhandeln machen wird, als neuere und zuverlässige Chemie, aber auch nur sie allein, in der That in Stand dazu setzt: — zu welchem Versuch die Geognosie vielleicht bessere Controlle halten kann, als sie, trotz der anzugebenden Mittel, bloße Laboratorien-Chemie je zu liefern vermögen wird. K.

reflectirendes Prisma die absolute Quantität der auf es fallenden gelben, rothen und außerrothen wärmenden Strahlen durch Zurückwerfung dergestalt vermindern, daß nun nur noch ein verhältnißmäßiger Rest davon, der immer um so kleiner würde, je näher dem außerrothen Ende des Prismabilds, wirklich ins Prisma ein und (noch dazu mit neuem Abzug,) wieder aus ihm heraus träte, wodurch dann nothwendig erst bloß das sonstige Maximum der Erwärmung an oder im Prismaspektrum geschwächt, und dann, ferner, immer weiter in das Farbenbild hineingeschoben würde.

Und noch mehr Umstände mögen beitragen können, den Ort der größten Erwärmung im Bilde verschiedener Prismen zu versetzen. Herschel selbst wiederholt: „das Prisma bricht Strahlen, reflectirt Strahlen, läßt Strahlen durch, und zerstreut Strahlen, alles zu gleicher Zeit“, (s. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 525. Anm.); — und erschöpft ist alles, was ein Prisma mit dem Licht vornimmt, und bei verschiedenen Prismen in verschiedenem Verhältniß zu einander steht, hierdurch gewiß noch nicht. Schon 1802. habe ich selbst erinnert, bei Versuchen oben besprochener und verwandter Art unter andern auch auf Blair's zur Zeit noch immer unwiderlegte Resultate, (s. Gilbert's Annalen, B. VI. S. 141.) gehörige Rücksicht zu nehmen; (s. d. a. D. B. XII. S. 415.). Die Lichtvernichtung innerhalb der Masse des Prismas, die es, wie jedes nicht absolut Durchsichtige von endlichem Durchmesser, dem Grade seiner Entfernung von dieser absoluten Durchsichtigkeit gemäß, sicher auch üben wird, und die, da die refrangibelsten Strahlen des Lichts in der Regel, und wo sonst nichts stört, zugleich auch die vernichtbarsten sind, weil alle Lichtvernichtung (Verschluckung) durch Brechung hindurch muß, die umgekehrten Folgen von den oben geschilderten der Reflexion haben muß, so daß sie also in sehr verschiedenem Verhält-

niß ihrer Folgen zu einander stehen können, hat hier ebenfalls Berücksichtigung zu fordern. Und endlich: ist das Licht, welches das Prisma trifft, nicht selbst schon durch ein Medium, die Luft, gegangen, was, in mehr oder minderem Grade, und in mehr oder minder verschiedenem Verhältniß, alle die Einflüsse auf dasselbe auch schon ausgeübt haben mußte, denen es jetzt am und im Prisma zu einem zweiten Male ausgesetzt ist? — Erst kürzlich ist dieser Gegenstand durch eine Abhandlung von Hassenfratz wieder zur Sprache gekommen, die jedoch zur Zeit noch erst aus dem von Laplace und Haüy dem französischen National-Institut darüber ertheilten Bericht im *Journal de Physique*, T. LXVI. (Mai, 1808.) p. 356 — 358., zu kennen ist. Hassenfratz bedient sich, um zu erfahren, welche farbige Theile vorzugsweise das Licht auf seinem Wege durch die Luft verliere, und wieviel davon, der sehr einfachen Methode, nachzusehen, was und wieviel von Farbe dem Bilde eines guten Prismas zu verschiedener Zeit fehlte, um ganz vollständig zu seyn. „M. Hassenfratz“, sagen die Berichterstatter, „cite plusieurs résultats des expériences qu'il a faites dans les diverses circonstances dont nous avons parlé. Ainsi le 23 Nivose 1807, ayant observé le spectre à 10 heures du matin, il trouva que le violet y manquoit, avec une partie de l'indigo. Or, d'après la règle de Newton, si l'on supprime le violet, avec une certaine quantité d'indigo, les couleurs restantes sont celles qui, par leur mélange, produisent le jaune. Aussi le disque du soleil paroissoit-il alors de cette dernière couleurs. Par une suite nécessaire le jaune du spectre étoit plus foncé qu'à l'ordinaire. Le même pour à midi, le soleil étoit blanc, et ce spectre avoit toute son étendue; mais à 4 heures du soir le violet avoit disparu de nouveau avec une plus grande quantité d'indigo, ensorte que le soleil paroissoit d'un jaune plus intense que le

matin à dix heures. Enfin à quatre heures et $\frac{1}{2}$ le spectre étoit racourci du même côté, et en conséquence la couleur du disque solaire tiroit sur l'orangé. — M. Hassenfratz a présenté à la Classe plusieurs dessins colorés du spectre solaire, tel qu'il l'a observé dans les circonstances où il avoit perdu une partie plus ou moins considérable de sa longueur. — L'auteur ajoute qu'il a quelquefois remarqué les effets de la soustraction de plusieurs rayons dans les iris, vus à différentes heures du jour, et qui lui ont offert des diversités soit dans le nombre, soit dans l'étendue des arcs colorés." — Diese Beobachtungen enthalten zugleich den besten Beweis von dem, was ich vorhin von den in Glasprismen vorzugsweise vernichtbaren Lichtstrahlen sagte, daß es nämlich gerade die b r e c h b a r s t e n seyn, die zuerst vernichtet würden.

Da wir also so Vieles wissen, was alle unsere prismatische Versuche nie ganz zu Erfolgen kommen läßt, wie sie Statt haben würden, experimentirten wir mit Prismen, die schlechterdings nur brächen und Farben zerstreuten (und mit Licht, was schon, ehe es das Prisma traf, keine Aenderung erlitten): so, glaube ich, thun wir, ehe jemand es uns anders lehrt, noch immer am besten, an ein Ideal von Prismaspektrum zu glauben, von dem alle unsere wirklichen Spektren eigentlich nur Fragmente sind, die aber dem ganzen und vollkommenen immer um so näher kommen können, je mehr wir die Gesetze der subtrahirenden, und wie sonst modificirenden, wirkenden Ursachen kennen, je mehr wir also sie auf relative Minima zu beschränken, lernen werden. Und so liegen unter andern Herschell's, Englefield's, und diejenigen Spektren von Wüansch, die gleichfalls außer dem Roth am meisten wärmten, sicher jenem Ideale näher, als alle die, in denen dieser Ort bestimmt in ihnen selbst schon (und zwar da allein, vergl. unten), vorkommt.

Was in allen Versuchen des Hrn. Wünsch, wo das Maximum der Erwärmung innerhalb des Farbenbildes vorkam, bald vorzüglich merkwürdig erscheinen wird, ist, daß, von diesem Maximum aus, nach beiden Seiten hin die erwärmende Kraft der übrigen Strahlen sich in ununterbrochener Abnahme zu Null verlor. Man besetze hierzu besonders die ausgeführteren Versuche 1 und 2.; 4., 5., 11 und 12.; und 6., 7 und 13. In Versuch 15., 16., 19 und 22.; Versuch 18.; Versuch 21 und 25.; und Versuch 14. a bis e, ist dann zwar auf der einen der beiden Seiten nur bis ins Gelb derselben beobachtet, aber für Versuch 15., 16., 19 und 22., enthalten schon Versuch 6., 7 und 13. das Weitere, und für Versuch 18. die Versuche 4., 5., 11 und 12.; — woraus man schließen darf, daß auch Versuch 21 und 25., und eben so Versuch 14 a bis e, auf Revision des ganzen vorhandenen Spektrums, ähnliche Resultate gegeben haben würden.

Auch wo in Wünsch's Versuchen das Maximum der Erwärmung außerhalb des Farbenbildes vorkam, giebt es Fälle, wo immer noch nach beiden Seiten hin die Erwärmung in ununterbrochener Folge abnahm. Sie finden sich, wo das gelbliche Glasprisma (Vers. 8 u. f.) mit Linse ohne Blendung (als die nur einzelne Farben . . . durchließ), angewandt wurde. Aber alles änderte sich, sobald experimentirt wurde, wie eigentlich immer auch hätte experimentirt werden sollen, nämlich, wenn die Linse mit Blendung versehen dabei angewandt wurde. Ich spreche hier von Versuch 8. und 9., in denen um so gewisser genau beobachtet wurde, als beim ersten noch Hr. Hofrath Huth zugegen war. Hier trifft man auf etwas, woraus Hr. Wünsch ganz und gar keine Merkwürdigkeit macht, was aber beinahe die größte bildet, die in allen seinen Versuchen zusammengenommen vorkommt. Es zeigten sich nämlich zwei Orte der stärksten Erwärmung,

der eine, wie auch ohne Blendung, außerhalb des Roth's, der andere aber im Orange, (also zwischen Roth und Gelb). Das geschah gleichförmig an zwei um 11 aus einander liegenden Tagen, — daß also kaum ein zufälliger Umstand daran Ursache gewesen seyn kann. In Versuch 8. geht der Unterschied des Roth's vom Außerroth und Orange bis $\frac{2}{7}$ der höchsten Erwärmung, und in Versuch 9., der auf ganz unerklärbare Weise, (wenn nicht bloß darum, entweder, daß, — wie schon früher es ein Mahl der Fall seyn mußte, s. oben, — im Orange nicht lange genug beobachtet wurde, oder, daß das Thermometer nicht genau an den alten Ort im Orange zurückkam,) zu Ende andere Resultate als zu Anfang giebt, noch bis $\frac{4}{7}$ derselben. Es wird um so auffallender, daß Hr. Wunsch dieser jedem seiner Leser so leicht in die Augen springenden Merkwürdigkeit keine weitere Aufmerksamkeit oder doch Heraushebung schenkte, als er selbst es war, der in Versuch 26. zwei Maxima des Erleuchtungsvermögens im Prismabilde, (beim gelblichen Prisma im Gelb und Hochblau, beim grünlichen im Gelb und Hellblau,) vorgefunden haben will, statt daß Herschel (bei Harding, S. 11—25.) nur eines, und zwar an der Gränze von Gelb und Grün, finden konnte. Wie außerordentlich interessant wäre es, alle prismatischen Versuche, (ausgenommen 8., 9., 11., 12. und 13., die es schon sind,) besonders aber Versuch 2. und 23., und die mit dem vollkommen farbenlosen Prisma bei Resultat III., mit Blendung vor der Linse wiederholt zu sehen. Freilich aber wissen wir, daß der 30ste September 1806. später fiel, als die Zeit vom 18ten September 1805. bis zum 29sten August 1806.

Es ist noch ein Mahl interessant, daß das Prisma, dessen Spektrum zwei Wärmemaxima zu zeigen im Stande war, gerade ein solches war, was, ohne Blendung, das dann nur eine Maximum der Erwärmung außer-

halb des Roth's zeigte, also ein den Herschel'schen und Englefield'schen schon ziemlich wenigstens nahe kommendes. Wie aber geht es zu, daß dann Herschel, der bei Harding, S. 3—11., doch auch mit Blendung experimentirte, mit keinem Worte eines Maximums im Farbenbilde, und dann so wahrscheinlich auch im Orange, erwähnt? — Bloß daher, daß er in allen seinen Versuchen, so viele deren durch Harding und Gilbert übersetzt und ausgezogen wurden, sein Thermometer nicht ein einziges Mal weder im Orange noch im Gelb hatte, sondern, innerhalb des Farbenbildes, immer nur im Roth, Grün und Violet, — weshalb auch Fig. 5. auf Taf. II. in Gilbert's Annalen, B. X. (zu Seite 84. 85. daselbst), wie Herschel selbst bekennt, nur durch Rechnung ausgefüllt wurde, die aber dies Mal wirklich getrogen haben könnte.

Fast anders findet man es schon bei Englefield, der eben so wie Wünsch mit Linse und Blendung arbeitete, aber im einen Versuche (Vers. 1.) wirklich das ganze Farbenbild durchlief. Er hatte (s. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 403.) im Blau 1 Grad Fahr., im Grün 4 Grad, im Gelb 6 Grad, im vollen Roth 16 Grad, in den Gränzen des Roth's nur $15\frac{1}{2}$ Grad, ganz außerhalb des Farbenbildes aber wieder und sogar 18 Grad. Hier ist allerdings ein zweites Maximum der Erwärmung, was in das Farbenbild fiel, angedeutet, und man bedauert nur, keine Beobachtung zwischen Gelb und Roth oder im Orange, oder überhaupt vom Roth weg mehr nach innen bis zum Gelb hinein, vorzufinden. So viel aber ist mit ihm dennoch gewonnen, zeigen zu können, daß Hr. Wünsch nicht der erste war, dem Zeichen zweier Wärmemaxima im Prismaspektrum begegneten.

Und wieviel würden wir hierüber noch zur Vergleichung haben, wären diejenigen Physiker, die lange vor Herschel schon sich mit der Untersuchung der verschiedenen wärmenden Kraft der verschiedenen Farben des Sonnenlichts beschäftigten, auf den Gedanken gekommen, mit ihren Thermometern auch die Environs des Farbenbildes näher zu untersuchen, als worauf wirklich erst Herschel gebracht zu haben scheint. Denn es ist gewiß von Bedeutung, daß alle diese Physiker, die gewiß gute Gläser hatten, aber wohl nie über das Roth hinaus untersuchten, das Maximum der Erwärmung innerhalb des Prismabildes im Mittel einstimmig in das Gelb oder seine Nachbarschaft mit dem Roth setzen. Drei dergleichen Physiker sind mir bekannt: Kochon, Landriani und Senebier.

Wo ich Kochon's Beobachtungen las, weiß ich nicht mehr, finde sie auch im Augenblicke nicht wieder, vollends da ich seine physikalischen Schriften hier nicht haben kann: daß ihr Resultat aber das angeführte ist, glaube ich noch bestimmt zu wissen.

Landriani's Beobachtungen stehen in der *Scelta d'Opuscoli interessanti*. Vol. XIII., wo ich sie aber noch nicht nachlesen konnte, weshalb ich sie aus *Bosta citire*. Wo er in seinen *Lettere sull'aria infiammabile nativa delle paludi*. In Milano, 1777. 8. (auf sehr interessante Art) von einer andern als der prismatischen Ordnung der Farben spricht, in welcher Violett und Gelb das Extreme bilden, fährt er p. 136. fort: „Ma l'ordine delle altre tinte intermedie non è facile il fissarlo. Io per altro presumerei, che fosse quel medesimo del calor nativo dei raggi colorati, che ha con ingegnose e delicate sperienze scoperto, il nobile amico mio D. Marsilio Landriani, per le quali trovasi appunto collocato in cima il giallo.“

Senebier's Beobachtungen finden sich in f. Physisch-chemischen Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichts auf alle drei Reiche der Natur, Th. II. Leipzig 1785. 8. S. 37. 38. „Meistentheils bemerkte ich, daß der rothe Strahl wärmer als der violette, und zuweilen der gelbe wärmer als der rothe war. Folgendes sind Resultate, die ich am häufigsten durch ein vortreffliches optisches Prisma erhalten. Dieses Werkzeug warf die verschiedenen Strahlen auf einen Bogen Papier, und ein Thermometer waren in verschiedenen Höhen so aufgestellt, daß ihre sehr kleinen Kugeln in die Mitte jedes farbigen Strahls, der von den übrigen durch das Prisma absondert war, trafen.“

„Violetter Strahl	16 $\frac{1}{2}$ °
Rother	16 $\frac{1}{8}$ °
Gelber	16 $\frac{1}{4}$ °
Im Schatten	16°
In voller Sonne	18 $\frac{1}{2}$ ° *)

Ob gedachte drei Beobachter Thermometer mit geschwärzten Kugeln angewandt haben, finde ich nirgends erwähnt. Bei Reglefeld (f. Gilbert's Annalen, Bd. XII. S. 404.) versetzten sich an der Kugel mit weißer Wasserfarbe bemahlte Thermometer, wie ganz unbekleidete in Vers. 2. aber stieg in drei Minuten: das Thermometer mit geschwärzter Kugel

im vollen Roth um 3° F.

im vollen Dunkeln um 5° F.

Das Thermometer mit weiß gefärbter Kugel

im vollen Roth um 3° F.

im vollen Dunkeln aber nur um $\frac{1}{2}$ ° F.

Offenbar warf hier das weiße Thermometer eine Menge unbenutzbare wärmende Strahlen zurück, die das schwarze noch einsog. Ich wurde diese Zurückwerfung im Roth selbst schon unmerklich; hielten sich also weiße Thermometer mit unbekleideten durchgängig gleich, so dürfte man fast schließen, daß unbekleidete Thermometer, innerhalb des Farbenbildes, nicht merklich andere Resultate, als geschwärzte, gegeben haben werden. Uebri-

Wie leicht möglich wäre es, daß, da selbst Hr. Wünsch ein Glasprisma ohne Beispiel ist, welches, bei nur einem Maximum der Erwärmung, selbiges im Orange oder Gelb gäbe, die Prismen genannter drei Physiker, besonders bei gleichem Apparat mit dem des Hrn. Wünsch in Versuch 8 und 9., noch ein zweites Maximum außerhalb des Roth's gegeben haben würden. Möchte der noch lebende Theil von ihnen hierdurch bewogen werden können, ihre Versuche jetzt nochmals, und; wo immer möglich, mit genau denselben Prismen, als damals, zu wiederholen. —

Gegenwärtig alles Bisherige zusammengekommen, ergibt sich, daß bis jetzt die vielen und schätzbaren Versuche des Hrn. Wünsch, streng untersucht, nicht im geringsten Widerspruch mit den frühern ähnlichen der Herren Herschel und Englefield, ja nicht einmal mit denen der Herren Kochon, Landriani und Senebier, stehen. Vielmehr haben sie ein ganz entgegengesetztes Verdienst, dieses nämlich: auch die verschiedensten Resultate früherer Beobachter mit einander auszuöhnen, indem sie selbe alle als möglich nachweisen. Selbst Leslie's Ver-

gens wurden alle jene obigen Versuche lange vor Herschel angestellt, und vermuthlich waren die von Landriani die ersten. Sonderbar, daß ihrer kaum mehr wo Erwähnung geschieht. Ueberhaupt wäre eine vollständige Geschichte dieses so interessanten Gegenstandes recht sehr zu wünschen, die gewiß reicher und fruchtbarer, als es läßt, ausfallen würde. Schon Buffon vermuthete vor allen Versuchen, daß das Licht aus Strahlen von verschiedener erwärmender Kraft zusammengesetzt, und daß der rothe der erwärmendste von allen sey, (s. dessen *Introduct. à l'Hist. des Minéraux*), und Herbert schloß schon 1773. aus chemischen Erfahrungen auf dieselbe Folge der wärmenden Kraft im Prismabilde, die Herschel bei seinen ersten Versuchen vorfand, (s. Herbert's *Dissertatio de Igne*. Viennae 1773. 8. p. 131.), und, fast könnte man hinzusetzen, sogar auf dieselbe Art; (vergl. Harding's Uebersetzung von Herschel, S. 26. Z. 18. — S. 27. Z. 4.) R.

Hauptung (s. Gilbert's Annalen, B. X. S. 93. 94.), daß in seinem Versuch die stärkste Erwärmung im Roth vorkam, kann in Wünsch's Versuch 1 und 2. ihr Gegenstück finden, wenn immerhin auch hier sonst nichts von dem vorhanden ist, was Leslie von der quadratischen Progression der Wärme in seinen Versuchen mit einem Flintglasprisma (a. a. O. S. 93.) sagt, und was er selbst nicht so unbedingt für Prismen jeder Glasart gelten lassen will. Die thermometrischen Versuche mit Prismen von Flüssigkeiten, sind, in dieser Ausführlichkeit, so viel ich weiß, Hrn. Wünsch ganz eigen, und bilden also um so weniger einen Widerspruch mit bekannt gewordenen früheren Wahrnehmungen. Auch ist mir nicht im mindesten bewußt, daß Herschel oder Englefield an irgend einer Stelle ihrer Abhandlungen, daraus, daß ihre Prismen sich verhielten, wie sie sich verhielten, geschlossen hätten, alle Prismen müßten sich so verhalten, noch weniger, daß sie dies aus Versuchen hätten. Die einzige Stelle bei Herschel (in Gilbert's Annalen, B. X. S. 85. Vers. 21.), die das sagen zu können schiene, mag, da im Text kein Wort Beruf dazu gab, wohl einzig durch ein misgelungenes Citat von Gilbert („Ann., VII, 141.“) zu diesem Scheine gekommen seyn, — wie das im Augenblicke zu entscheiden wäre, schiene es Hr. Gilbert überhaupt für würdig zu halten, Musterarbeiten eines Herschels vollständig zu übersetzen *).

Uebrigens ist auch durch die Arbeit des Hrn. Wünsch der ganze Gegenstand in Rede noch bei weitem nicht in Ordnung, vielmehr hat sie beigetragen, das Feld erst recht zu öffnen. Wie viele schöne Versuche ließ Hr. Wünsch

* Denn so unverschämt wird Herr Gilbert doch nicht seyn, uns weis zu machen, aus den Philosophical Transactions etc. zu übersetzen oder auszuziehen, während er etwa bloß Nicholson's Journal vor sich hat. R.

nicht allein den feinsten noch fehlen, um ihre Reihe einigermaßen zu ergänzen, und hat er sich wohl um einen einzigen bemüht, der wo möglich völlig wiedergäbe, was Herschel bei Harding, Heft I. S. 102 — 105., und Englefield bei Gilbert, B. XII. S. 406. 407. aussagen? — War zu Frankfurt an der Oder nicht einmal ein Flint-, ein Crownglasprisma aufzutreiben (und wären es auch nur Keile aus einem achromatischen gewesen), um doch wenigstens mit Gläsern zu arbeiten, wie Herschel vermuthlich hatte? — Es gab eine Zeit, wo es ziemlicher, und selbst lohnender, war, Experimentatoren vom ersten Range einzuholen, und wo man dadurch zu Namen kommen konnte: gegenwärtig aber ist es freilich gewöhnlicher, weil schon an sich bequemer, sich schon dann zufrieden zu geben, wenn man nur irgend ein Erstes Bestes hat, das nicht buchstäblich ist, was Andere haben, ohne sich darum zu bekümmern, ob es nicht zuletzt doch wirklich dasselbe, nur den Umständen proportional modificirt, sey. „Ueber ein solches Benehmen könnte man sich sogar verwundern, wenn wir nicht schon aus der alltäglichen Erfahrung wüßten, daß überhaupt gar viele Lehren von Gegnern bestritten werden, die es der Mühe werth nicht achten, den streitigen Gegenstand erst genau kennen zu lernen.“ (Wünsch in f. Vers. u. Beob. üb. d. Farb. d. Lichts. Leipz. 1792. 8. Vorrede, S. V.) —

Ich gehe jetzt zu den Bemerkungen über, die Hr. Wünsch am Schlusse seiner Abhandlung, über Leuchtsteine und Hornsilber in den verschiedenen Farben des Prismabildes und außerhalb desselben, dann über die von mir in Gilbert's Annalen, B. XII., angegebenen zwei vollständigen Spektren, welche sich, vollkommen ausgebildet, gleich nach dem Austritt des Lichts aus dem Prisma, — zu jeder Seite des weißen Lichts der Mitte nämlich eines, — zeigen, und sich mit der Entfernung vom Prisma immer mehr ausbreiten, bis sie sich end-

Bers. und Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. III. Wien u. Leipz., 1780. 8. Anhang, S. 15 — 17. — Einige dieser Leuchtsteine verhalten sich sogar, wie das Auge in Darwin's sogenannten indirecten *) Augentäuschungen, d. i. sie geben das umgekehrt gefärbte Licht von demjenigen wieder, welches sie vorher beschien **).

Uebrigens habe ich noch 1806. zu München die Versuche, auf die ich mich in der vorhin angeführten Stelle meiner Beiträge beziehe, mit frisch bereiteten Bononischen Leuchtsteinen wiederholt, und selbige vollkommen die nämlichen Resultate geben sehen. Es gleicht in der That einem Zauber, außerhalb des Violets, und wo man nichts von Farbe, und auch von Licht kaum etwas mehr, sieht, dennoch diese Steine, und beinahe augenblicklich, in ein Leuchten ausbrechen zu sehen, was, in gehöriger Nähe am Farbenbild, das, dessen sie im Violet des Bildes selbst

hatte." — „Nun ist dies nach meiner, und ich glaube auch, nach jedes andern Menschen Meinung, eine Thatsache, von welcher in der Physik eben so viel abhängt, wenn man sie einmal gesehen hat, als wenn man sie alle Tage beobachtet hätte." — Daß doch wirklich viele Andere gleich billig gegen Facta seltnerer Verbindung wären!

*) Ihr Verhalten in Beccaria's und Allemand's Versuchen könnte man mit den directen vergleichen. R.

**) S. J. B. schon Großer's Phosphorescentia adamantum, p. 15 — „Erat illi, quem rubro in lumine collocaveram debilis aliqua lux, quantum ad colorem illi plurimum similis, quae viridium, et coeruleorum mixtione habetur. Illi contra, qui coeruleo lumine collustrabatur, lux multo magis vivida, coloris aurei, aut carbonis subobscura candentis, luci illi similis, quae fere rubrorum, et flavorum mixtione obtinetur. Iteravi experimentum aliquoties coram pluribus ipso etiam Nagelio, phil. facult. direttore, viro etc. Erat dies tum serenissima, atmosphaera post nocturnam pluviam tempestatemque maxima sui parte a vaporibus libera.“ R.

tana's *), Volta's **), und anderer, bestätigt, was schon De la Chambre ***) wollte, daß das Leuchten dieser Körper nur ein langsames Verbrennen sey. Hierzu kam, durch Beccaria ****), Wilson *****), und mehrere andere, ferner, daß, genau genommen, es fast nicht einen Körper in der Natur giebt, der nicht, dem Lichte ausgesetzt, im Dunkeln wenigstens ein schwaches Leuchten zeige, und obgleich hier man den Proceß desselben, schon seiner häufigen Kleinheit wegen, nicht alle Mahl mit Glück auf eine Oxydation verfolgen kann, so lehren doch alle übrige Einflüsse auf dieses Leuchten, und daß, was Oxydabilität und Oxydation erhöht und vermindert, auch dieses Leuchten erhöht und vermindert, daß man dies Leuchten insgesammt für das coexistirende Phänomen einer Verbrennung oder einer Oxydation, die jene Körper eingehn, anzusehen habe, und wie das Licht auch bei seiner

Ver-

*) Vergl. für diese Kirwan in Scheele's sammtl. phys. und chem. Werke. Herausg. von Hermbstädt. B. I. S. 165. Anm. N.

**) S. dessen Brief an Priestley, (Como, den 10. Dec. 1776.), in des letztern Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Aus dem Engl. Eb. III. Wien und Leipzig 1780. 8. Anhang, S. 23. N.

***) „Il est plus vray-semblable de dire, que celle (lumière) qui paroist dans cette pierre est produite de nouveau, et qu'elle vient de la flamme que la chaleur des rayons allume dans les parties sulfurées, dont elle est composée. En effet il faut qu'elle soit préparée par la calcination, afin de subtiliser et purifier ces matieres pour les rendre plus inflammables, etc. etc.“ N.

****) S. De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia Commentarii. T. II. P. II. p. 136—179. T. II. P. III. p. 498—519. N.

*****) S. A Series of Experiments on the subject of Phosphori and their prismatic Colours. London 1776. Second Edition, with Additions. London 1776. 4. N.

Begründung oder Erregung thätig seyn möge, immer muß es zunächst dadurch thätig seyn, daß es überhaupt vorhandene schwache Drydabilität der Körper in wirkliche Drydation überführt *). Die schönsten Aufschlüsse über die Art,

*) Ganz kürzlich hat Davy's Entdeckung der Metallisirbarkeit der Alkalien, verbunden mit der ihr auf dem Fuße gefolgten gleichen Metallisirbarkeit der Erden, über das höchst wahrscheinliche Wie dieser Drydationseinleitung durch Drydabilitätserhöhung bei allen denselben Phosphoren, deren Basis eine erdige oder alkalische ist, neue Aussichten eröffnet, vorzüglich, seitdem ich fand, daß die blau- und violette Hälfte des Prismaspektrums, längst als seine hydrogenen bekannt, (gehörig concentrirt) die nämliche hydrogenirende (hier damit zugleich metallisirende) Wirkung auf Alkalien ausüben könne, als der negative oder Hydrogenpol der Voltaischen Säule u. s. w. Vergl. dieses Journal, Bd. V. S. 317. Sicher enthalten der Bononische Leuchtstein, Marggraf's und Canton's Phosphor, und mehrere andere Schwefelerden, welche Leuchtsteine bilden, Hydrures dieser Erden, und sind sie hier auch immerhin mit Schwefel, und oft auch wohl noch mit Kohle u. s. w. verbunden, so wird das erstlich die Inflammabilität des Hydrure, andern Analogien nach, nur noch erhöhen, und zweitens wird es dann wenigstens eben so leicht noch höherer Hydrogenirung fähig seyn, als das diesen Erdenhydrures so nahe verwandte Kalimetall, (s. Annales de Chimie, T. LXXVI. p. 211.), vollends da auch Schwefel, Kohle u. s. w. Körper sind, die sich gern und leicht hydrogeniren. Dies könnte es seyn, was diese Phosphoren, dem Lichte ausgesetzt, wenigstens zunächst, thun, und in Folge dessen sie vom so entstandnen Surhydrure wieder zum gewöhnlichen Hydrure zurückkommen. (Haben wohl Gay-Lussac und Thénard schon untersucht, ob ihr Kalisurhydrure kurz nach seiner Bildung, oder nach guter Conservation, [in oxygenhaltiger und nicht ganz trockner Luft] im Dunkeln leuchtet? — Wenigstens mögen sie es bei den Erden surhydrures, an die sie im Verfolge ihrer Untersuchung doch auch kommen werden, nicht vergessen. — Ich, bei meinen Versuchen, dachte wirklich nie daran, schon die gewöhnlichen Davy'schen Hydrures oder Alkalimetalle hierauf zu prüfen.) Daß aber wirklich jene leuchtenden Schwefelerden und Alkalien, (denn schwefelsaures Kali mit Kohle behandelt [= Schwefelkali], z. B., hat Wilson sehr gut leuchtend, Journ. für die Chemie, Physik ic. 6 B. 4 S.

wie dies geschieht, haben die Untersuchungen solcher im Dunkeln wiederleuchtenden Körper in den verschiedenen Gegenden des Prismabildes gegeben. Schon Wilson sah Bononischen Phosphor im Allgemeinen in den Strahlen der blauen oder violetten Hälfte des Farbenbildes ein lebhafteres Licht erlangen, als in denen der rothen, und auch daß von den violetten Strahlen sehr stark erregte Licht durch gleich darauf auf den Phosphor geworfene rothe Strahlen geschwächt werden. S. dessen *Series of Experiments etc.* 2. Edit. p. 105 — 111., ausgezogen in (Schler's) Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, B. I. S. 549. 550. *). Vorzügliches Verdienst in die-

in f. *Series of Experiments etc.* 2. Edit. p. 36.). bereits gebildetes Davy'sches Hydrure ihrer Basis enthalten müssen, geht ihr letztere schon aus ihrem Verhalten als Phosphor mit Wasser und Säuren, für erstere aber aus Beobachtungen, wie Du Fay's am Bononischen und andern Phosphoren (f. von Steinwehr's Anat., Chym. und botan. Abhandl. der K. Akad. d. Wiss. in Paris. Th. VII. S. 719. 720.); Scherer's am Canton'schen Phosphor, (f. Gren's Neues Journ. der Physik, Bd. I. S. 324 — 326., Trommsdorff's Journ. d. Pharmacie, Bd. III. St. 1. S. 310.), und vielen andern hervor, die zu versammeln hier der Ort nicht wäre.

*) Da die Stelle im Original zu lang ist, Wilson's Resultate aber doch sehr interessant sind, so setze ich sie wenigstens aus Schler (a. a. O.) im Auszuge her. „— Die Phosphoren, deren man sich zu diesem Versuche bediente, waren so zubereitet, daß man sie im Finstern so lange auf glühendes Eisen legte, bis sie keinen Schein mehr von sich gaben. Ueber das Loch, wodurch der Strahl fiel, ward ein Vorhang mit Gewichten gezogen. In das Loch ward ein Prisma gestellt, der Ort bemerkt, wo das Bild des gebrochenen Strahls am deutlichsten erschien, und auf diese Stelle der Phosphor gelegt, der so lange mit einer Kappe von schwarzer Leinwand bedeckt war. Ein Gehülfe zog alsdann den Vorhang auf, so weit, daß er die andern Strahlen alle abschneidet, und der rothe Strahl fiel gerade auf den Phosphor. Nach wenigen Sekunden ließ er den Vorhang wieder fallen, der Phosphor leuchtete sogleich im Finstern, aber mit einem bloß weißen, schwar-

fer Hinsicht aber hat Michael von Großer in seiner wenig bekannten Schrift: „Phosphorescentia Adaman-

44*

ten Lichte.“ (Es sollte nämlich gesehen werden, ob der Phosphor, nach Beccaria's Behauptung, wirklich mit der Farbe wiederleuchtete, die er vorher empfangen hatte.)

„Der Versuch ward mit allen andern gebrochenen Strahlen wiederholt, und zeigte immer den nämlichen Erfolg, nur daß das weiße Licht nach Verhältnis der höhern Farbe des auf den Phosphor gefallenen Strahles schwächer oder stärker war.“

„Eben so wenig brachten die gebrochenen Strahlen in den prismatischen Farben zubereiteter Schalen einige Veränderung hervor, es zeigte sich jedoch aber bei denen mit ihnen angestellten Versuchen eine besondere Erscheinung.“

„Stellen der Schalen, die bei vermishtem Lichte, oder ganzen Strahlen, die durch die Oeffnung fielen, ein hohes Roth von ungefähr zwanzig Graden zeigten, gaben, wenn bloß der rothe Strahl auf sie fiel, nur ein schwaches Roth von sich, welches nicht über zwei Grad betrug, und doch zeigten diese nämlichen Stellen, wenn der violette Strahl auf sie fiel, ein Roth, welches nach Verhältnis zehn bis zwölf Grad betrug.“

„Herr Wilson ward dadurch aufmerksam, und untersuchte die Wirkung andrer gebrochenen Strahlen auf die nämliche und ähnliche Stellen der Schalen.“

„Durch den blauen Strahl wurde das phosphorische Licht etwas schwächer, durch den grünen etwas lebhafter, als mit dem blauen, folglich auch lebhafter, als mit dem rothen.“

„Der gelbe Strahl verhielt sich ungefähr wie der grüne, der orange und purpurfarbne wie der gelbe und violette, neben denen sie lagen.“

„Das rothe phosphorische Licht der Schalen, durch den violetten darauf geworfnen Strahl erhöht, ward durch den rothen, den man alsdann darauf fallen ließ, geschwächt.“

„Es ward daher geschlossen, daß der rothe und gelbe Strahl mit dem grünen, blauen und violetten vermischt, bei phosphorischen Erscheinungen keinen großen Vortheil bringen würde.“

„Dieses ward durch einen Versuch bestätigt, in welchem der rothe und gelbe Strahl aufgefangen, die übrigen aber durch eine

tum novis experimentis illustrata." Viennae, 1777. 8. beschriebenen Versuche. Er fand nicht nur bestätigt, was auch außer Wilson sonst schon vor ihm wahrgenommen war (s. p. 24.)*), daß der Bononische Stein im violetten Theil des Farbenbildes ein weit lebhafteres Licht annahm, als in dem rothen (s. p. 15. 19.), sondern daß auch Diamanten, welche die Eigenschaft, vom Licht leuchtend gemacht zu werden, hatten, in den rothen Strahlen, und selbst deren Focus, es nicht im mindesten wurden, in dem der violetten hingegen so ungemein stark, daß sie über fünf Minuten, und dabei meist weit lebhafter, als vom ungefärbten ungeschwächten Sonnenlicht selbst, leuchteten, (s. p. 16. 25.)**). Daß auch Canton's Phosphor den violetten Strahlen ausgesetzt, weit stärker

Linse auf die Schalen geworfen wurden, wodurch sie schön und lebhafteres Roth zeigten, als dem Tageslicht ausgesetzt" u. s. w.

Was in diesen Beobachtungen noch vorzüglich auffällt, sind die zwei stärksten Erleuchtungen des Phosphors, die eine und größte nämlich im Violet, die andre und etwas schwächere im Grün. Vergl. damit Wünsch's und Englesfield's zwei Maxima der Erwärmung im Prismaspektrum, und des ersten zwei Maxima des Erleuchtungsvermögens von Gegenständen in demselben. Es ist sonderbar, daß mir bei meinen so vielen Versuchen mit Hornsilberpräparaten im Prismaspektrum nie noch etwas dieser Art vorkam, und doch sah ich gewiß gut nach. Allerdings kommt es auch hier herbei, sobald man das Bild noch bis auf ein gewisses zu nahe am Prisma auffängt, aber dann haben sich auch die beiden Bilder, aus deren Uebereinanderlegen das Newton'sche Spektrum allemahl hervorgeht, (s. den Text weiter unten), noch nicht gehörig gedeckt. R.

*) Von Herbert, s. seine Beobachtungen weiter unten. R.

**) Großer's kleines Werkchen (31 S. in 2.) verdiente überhaupt um so mehr neuer Würdigung, als sein Vater selbst ein großer Diamantenkenner war, und von Coburg dessen sehr reiche Sammlung von Diamanten aller Art für seine Versuche offen stand, und immer, als man die Eigenschaften von Diamanten die Eigenschaft, im Dunkeln die Ausstrahlung des Lichts im Dunkeln wieder

leuchtend werde, als durch die rothen, sahen Davy und Englefield. S. Gilbert's Annalen, B. XII. S.

zuleuchten, lieber ganz absprechen mögte. Ich ziehe die sie. betreffenden Beobachtungen hier kürzlich aus.

In Vers. 1. leuchtet ein citrongelber, aus einer großen Menge andrer ausgesuchter, vorzüglich schnell und stark leuchtend werden: der Diamant von 2 Gran, in der Torricellischen Leere, noch eben so gut, als in voller Luft. — In Vers. 2., nachdem er ausgel. leuchtet hatte, leuchtet er nach Aufsetzung auf ein heißes, doch nicht glühendes Eisen, schon nach 2 Secunden, und fährt damit lange fort. — In Vers. 3. auf Entladung von 3 □ Fuß Leidner Flasche durch ihn, sehr stark. — In Vers. 5. in den unconcentrirten Farben des Bildes eines Flintglasprisma nicht. — Wohl aber in Vers. 6. in den durch eine Linse von 2 Zoll Durchmesser und 6 Zoll Brennweite concentrirten violetten, nie aber in den gleichen rothen, (s. oben). — Durch gefärbte Gläser beschienen, leuchtete dieser Diamant in Vers. 9. nie, aber 3 Gläser waren undurchsichtiger, als Du Fay's, dem der Versuch gelang. Von obigem violetten Focus leuchteten Diamanten allemahl schneller und stärker, als vom bloßen Sonnenlicht. Viele Diamanten, die vom lezten wenig oder gar nicht leuchteten, thaten es von erstem vortreflich. — In Vers. 10. wurden ein rother Diamant von 66 Gran, ein rosenfarbner von 24, ein goldgelber von 36, ein gelber von 17, und ein vollkommen klarer von 14 Gran, selbst mehrere Minuten dem violetten Focus ausgesetzt, nicht leuchtend; ein andrer völlig klarer Diamant von 40 Gran wurde es darin erst nach längerer Zeit etwas; woraus G. schließt, daß, je größer die Diamanten sind, sie desto längere Bestrahlung erfordern, um wiederzuleuchten. G. untersuchte eine sehr große Menge Diamanten von allen Farben, und auch von farblosen; überall fand er welche, die leuchteten, und andere, die nicht leuchteten, selbst nicht alle gelbe leuchteten; daß also (gegen Du Fay) diese Eigenschaft an keine bestimmte Farbe gebunden war. Vier rothe, halb ost-, halb westindische Diamanten, jeder zu 6 Gran, wurden weder von der Sonne, noch vom violetten Focus leuchtend, auch nicht nach der Behandlung in mehr oder weniger heftigem Feuer, selbst dem heftigsten. — In Vers. 11. wurden drei Diamanten nach einander, die zuvor auf keine Weise leuchten wollten, jeder $\frac{1}{2}$ Stunde in (auf Stahl) stieflendem Borax vor starker Flamme gehalten; heraus-

408. *) — Aber die violetten Strahlen gehören zugleich zu dem reducirenden, die rothen zu dem oxydirenden Theil des Farbenbildes. Dies mußte auf die Vermuthung bringen, der Proceß des Leuchtendmachens dieser Steine bestehe in einer gesteigerten Reduction, wodurch, wenn diese bis zu einem gewissen Grade gekommen, die nachfolgende Oxydation, die ohnehin schon für dies Leuchten gewiß geworden war, durch die mit jener verbundene erhöhte Oxydabilität, begründet und selbst eingeleitet wurde. Daraus folgte, daß an jedem Körper, selbst dem härtesten, und wie es scheinen möchte, chemisch unbezwinglichsten, denn doch ein Grad von chemischer Agilität, von Oxydabilität und Desoxydabilität, vorkomme, der alles wäre, was sich für eine allen Körpern eigene Fähigkeit, im gegenseitigen electricischen Conflict die Electricitäten in der umgekehrten Ordnung zu geben, etwa noch wohl fordern ließe **). Dies mußte zur höchsten Gewißheit kommen, und die so alte Meinung eines

genommen und erkaltet, leuchteten alle dem violetten Focus ausgesetzt, vortreflich. — Ein in Vers. 12. eben so in fließendem Stein Salz erhaltener, vorher nicht leuchtender Diamant aber erhielt diese Eigenschaft nicht. — Beinahe glaubte G. nach dem Vorigen, die Phosphorescenz der Diamanten verdanke ihren Ursprung bloß der Kunst, doch machte die große Anzahl wirklich leuchtender Diamanten ihm dies wieder verdächtig, und so ging er noch einmal zu den rohen zurück. Er wollte jetzt den ganzen Vorrath seines Vaters davon untersuchen, zufällig aber leuchteten gleich die ersten zwei, die er in den Versuch nahm, vortreflich; — woraus hervorging, daß, auch von den rohen Diamanten schon, einige leuchten, und andere nicht. R.

*) Viel früher schon hatte Hr. Geh. Rath von Wöthe dasselbe gefunden, wie ich von ihm erfuhr, ehe obige Versuche bekannt geworden waren. R.

**) Dies bezieht sich auf etwas Vorhergegangenes, hier aber nicht her Gehöriges, um dessen willen überhaupt der ganze 4. in die Beiträge kam. R.

„Um dies mit directen Beweisen zu belegen, dürfte ich bloß daran erinnern, daß selbst die undurchsichtigsten und lichtverschluckendsten Körper nicht absolut undurchsichtig, also in gewissem Grade doch immer noch durchsichtig, sind, (— auf ähnliche Weise, als wiederum die durchsichtigsten Körper nicht absolut durchsichtig, also in gewissem Grade immer noch undurchsichtig, sind —); daß diese Durchsichtigkeit auf die Masse des Körpers bezogen, zunimmt, wie er dünner, abnimmt, wie er dicker, wird; daß unter solchen Umständen aber schon aufs Vielfältigste in Beobachtung gezogen ist, wie, je dünner die durchscheinende Lamelle ist, auch unter den noch durchgelassenen Strahlen immer mehr brechbarere, je dicker sie ist, auch unter ihnen immer weniger brechbarere, und endlich, vor der gänzlichen Verschluckung aller Strahlen, nur die rothen oder die am allerwenigsten brechbaren es sind, welche der Körper noch hindurchläßt, bis, ein wenig dicker, er auch diese vollends verschluckt, und ganz opak erscheint.“

„Allein es giebt auch Mittel, da, wo der ganze Vorgang nicht mehr mit den Augen zu verfolgen ist, sich dennoch seines Gleichseyns mit dem angeführten zu versichern: es sind die chemischen Wirkungen des Lichts, und die Veränderungen, welche es dadurch in mehreren Körpern hervorbringt. Ich habe gezeigt, (f. Intelligenzblatt der Erlanger Literatur- Zeitung, 1801. No. 16. S. 121 — 123., und Gilbert's Annalen d. Phys., B. XII. S. 409 u. f.), wie bei der Spaltung des Lichts in Farben, sich diese letztern selbst auch scheiden, und mit der Seite des Farbenbilds, auf welcher das Blau oder Violett liegt, das Reductionsvermögen, mit der andern aber, auf welcher das Roth liegt, ein Oxydationsvermögen des Lichts, verbunden ist. Da überall, wo Licht in Farben aus einander geht, sich die chemischen Wirkungen desselben auf die gleiche Art lagern, so werden diese, in dem vorhin geschilderten Act der Absorbirung

bei von Großer leisteten, ist es auch ohne weiteren Versuch gewiß, daß, wenn er wirklich anzustellen gewesen seyn wird, er ganz dieselben Resultate gegeben haben werde, wie jene Steine. U. s. w." *). —

Seit der Zeit, daß ich dies schrieb, habe ich endlich auch des vortrefflichen Herbert's *Dissertatio de Igne, Viennae, 1773. 8.*, bekommen, und schöne Versuche mit dem Bononischen Phosphor darin gefunden, die von allen bekannten in den verschiedenen Farben des Prismabildes damit, vielleicht die ersten von Erfolg **) sind. Nach mehreren andern nicht hierher gehörigen Beobachtungen am Bononischen Leuchtstein, z. B., daß er noch in der Torricelli'schen Leere leuchte, — (die indessen doch wohl hier am wenigsten völlig luftleer war, und nur von neuem bestättigen kann, was aus Herbert's eignen Erfahrungen, p. 163. schon folgt, nämlich, daß dieser Phosphor zu seinem Leuchten bloß noch weniger Luft bedürfe, als Kunkelscher, und als faules Holz) ***), — u. s. w., fährt er p. 166. fort: „*Tertium, propria pariter observatione*

*) Man vergleiche zu diesem s. noch Gehlen's *Neues allgemeines Journal der Chemie*, Bd. VI. S. 161. 162. R.

**) Denn ohne Erfolg, vielleicht aus bloßer nicht hinlänglicher Aufmerksamkeit auf die Stärke des Lichts der Leuchtsteine in den verschiedenen Farben, stellten schon Du Fay, Galeati, Zanotti und Andere, dergleichen Versuche an. R.

***). Indessen sahen doch Galeati und Zanotti, im bloßen Vacuum der Luftpumpe schon, den Bononischen Phosphor bereits vom Lichte schwächer und für kürzere Zeit leuchtend werden, als in voller Luft. S. Priestley's *Geschichte und gegenw. Zustand der Optik*. N. d. Engl. von Klügel. S. 267. Die beste Methode, zu erfahren, ob, wie wohl gewiß, dieser Stein und ähnliche, bei völligem Ausschlusse der Luft, ganz und gar nicht leuchten, wäre vielleicht, bewiesene gute Exemplare, durch Untertauchen in geschmolzenes Glas, ringsum mit einer genau an den Hülle desselben zu überziehen, und dann sie in den Versuch zu bringen. R.

detectum est, quod phosphorus, si luci solis, refractione in colores separatae, exponatur, luci rubeae expositus, lucem reddat debilem admodum, ex albo, quantum dignosci potest, virescentem; si caeruleae, aut violaceae, vividam ex flavo rubentem. Hoc ultimum ut observarem, casu accidit: praeconcepta animo opinio, phosphorum non nisi lucem acceptam reddere, fecerat, ut hunc luci rubeae exponerem solum, ratus, quum fortiores vividosque magis radios acceperit, tales redditurum quoque; fortuita prismatis emotione accidit, ut rubrorum loco caeruleis illustraretur, vividior jam hic multo lux, aliterque colorata apparuit. Attinet hic illud monere, quod luce debili hoc experimenti genus non succedat, luxque phosphori debilis adeo sit, in rubro praesertim radio, ut vix discernatur; unde diem delegi aestivum serenumque; lucem diurnam in prisma per foramen, duas lineas amplum, immisi, reliquos radios, tabulae nigrae perforatae objectu, arcens, solos unius generis transmisi: hos, quo magis densi in phosphorum inciderent, lente vitrea, quae in diametro 2 habebat, in foco 18 digitos, accepi, ipsam lentem charta obtexi, ut alterius generis radios, licet debiles illos, per cameram obscuram sparsos nisi rubros, aut caeruleos in focus non cogeret: his non nisi cautelis adhibitis, quod paullo ante descripsi, phaenomenon successit."

Uebrigens rührte es wohl nur von der nicht sonderlichen Güte seiner Leuchtsteine her, daß Herbert durch Linsen verstärktes Licht als sicherer empfehlen mußte. Großer'n gelang der Versuch vollkommen ohne Verstärkung durch Linsen, so wie auch mit *); jenem gelang er

*) Solche Verstärkung durch Linsen mögte sogar Täuschungen geben können, indem der Focus der rothen Strahlen durch seine

berpulvers sehr gestört, und bei weitem nicht in parallelen Richtungen und sonst so regulär, wie in andern mehr dem Continuum sich nähernden Medien, Statt finden konnte, denn doch der Ausgang der Versuches so distinct, als Bucholz ihn gefunden und beschrieben hatte, so mußte er vollends in aller Entschiedenheit und Klarheit hervortreten, sobald die erwähnten Störungen möglichst vermieden wurden. Ich stellte deshalb folgende Versuche an, zu denen ich das gegen das Licht wenigstens eben so, wenn nicht noch empfindlichere, und überdies in seiner Reinheit völlig weiße falssaure Silber, oder sogenannte Hornsilber, anwandte.⁷

„— §. 103. — A. Eine Portion frischbereitetes und ganz weißes Hornsilber wurde mit destillirtem Wasser zu einem möglichst feinen Brei von ungefähr Extractconsistenz zerrieben. Von diesem Brei brachte ich auf ihrer Oberfläche sehr ebne und fast spiegelnde Lagen von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Breite und $\frac{1}{4}$ bis 1 Linie Dicke, auf Glasstücken^{*)}, und setzte sie mehrere Stunden hindurch der senkrechten Einwirkung einer schönen Mittagsonne aus. Während dessen waren diese Schichten fast ganz trocken geworden, und hatten auf ihrer Oberfläche diejenige starke Bräunung, oder (— wie man diese Veränderung auch schlecht hin nennt, ohne sich auf die Angabe ihrer besondern Nuancen einzulassen —) Schwärzung, erhalten, die Hornsilber, dem aus allen feinen Strahlen zusammengesetzten Lichte lange ausgesetzt, beständig erhält. (Vergl. Senebier's physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichts u. s. w. A. d. 3r. Th. III. Leipzig, 1785. 8. S. 98.) Ich nahm jetzt mit einem scharfen Messer, unter solchen Vorsichten, daß ich dabei das

^{*)} „Papierstreifen sind hierzu nicht zu gebrauchen, da sich die Hornsilberlage bei ihrem Eintrocknen von ihnen abblößt, und so die nachherige Untersuchung sehr erschwert.“

Innere der Hornsilberlage nicht von oben herein mit schwarzen Theilchen verunreinigte, und an einem bloß durch Kerzenlicht, (welches, selbst in Entfernungen von 12 bis 8 Zoll, erst nach einer oder mehreren Stunden, einige bedeutende Wirkung auf Hornsilber äußert,) erleuchteten Orte, von der Seite dieser Lage herein, unter einem Winkel von etwa 60 bis 70 Graden, eine Schicht nach der andern ab, bis ich mich ungefähr in der Mitte der Lage, oder überhaupt da, wo die Wirkung am meisten ohne alle Seitenstörungen gewesen seyn mußte, befand. Dieser Durchschnitt, (wie schon fast jeder frühere,) zeigte eine sehr geringe und nahe gleichförmige Schwärzung des Innern, die zu der Zeit entstanden seyn mußte, als das noch beträchtlich feuchte Hornsilber mehrere reducirende Strahlen noch bis auf den Boden des Glases gelangen lassen konnte. Nahe an oder unter der Oberfläche aber war diese schwache Schwärzung durch einen blendendweißen Saum abgebrochen, der etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Linie breit (oder hoch) war, und weiter nach oben durch eine schwache neue Schwärzung schnell in die sehr starke, obschon sich beinahe nur um ein Unmerkliches nach innen erstreckende, volle Schwärzung der äußern dem Licht zunächst ausgesetzt gewesenen Oberfläche des Hornsilbers übergieng. — Hier hatte sich also mit der Vertrocknung und somit zugleich Verdichtung (einem Undurchsichtigerwerden) des Hornsilbers, die anfangs sich mehr oder weniger durch und durch erstreckende Schwärzung, nach und nach bis zur Oberfläche desselben zurückgezogen; ihr folgte die Wiederoxydation des Reducirten nach, und übte sich nachher, als das Hornsilber so weit eingetrocknet war, daß Reduction und Oxydation, als Ursache der nun auf eine gewisse Gegend eingeschränkten Sonderung des Lichts in Farben und seines chemischen Vermögens in das oxydirende und reducirende, ebenfalls ihre festen Stände erhalten hatten, an dem ihr zugefallenen mit ganzer Stärke, d. i. sie bleichte,

was von der vorherigen Schwärzung auf ihre gegenwärtige Gegend fiel, vollkommen wieder aus."

„B. Ich rieb einen Theil des im vorigen Versuche gewesenem Hornsilbers von neuem mit Wasser zum Brei, trug diese jetzt schon vor dem weitem Versuch durch und durch schwärzliche Mischung auf Glas, und verfuhr überhaupt wie vorhin. Hier war, bei der Untersuchung auf in A angegebene Art nach dem ziemlichen Vertrocknen des Hornsilbers, eine Zunahme der Schwärzung im untern größern Theile der Lage, nicht wohl zu bemerken, dagegen hatte die Oberfläche desselben die nemliche sehr starke Schwärzung, wie in A, und gleich unter ihr befand sich eine eben so völlig wieder ausgebleichte und rein weiße Schicht, und von derselben Dicke, wie dort."

„C. Ich rieb gehörig feuchtes, vorher schon ziemlich dunkel gewordenes Hornsilber in einem gläsernen Mörser, unter beständiger Einwirkung eines starken Sonnenlichts so lange, bis ich keine Zunahme der Schwärzung weiter bemerken konnte. Von diesem Hornsilber beachte ich mehrere Lagen auf Glas, und verfuhr wie in A und B. Jetzt war noch von der Zunahme der Schwärzung im untern Theile des Hornsilbers nichts zu bemerken, die Oberfläche aber war wieder eben so stark geschwärzt, wie in A, aus denselben Ursachen. Auch die Schicht unter der Oberfläche war nicht gleich unter der Oberfläche so stark geschwärzt, sondern merklich schmäler, wie in A und B. Die Schicht unter dieser war."

„D. Ich nahm ein Stück Hornsilber, das schon stark geschwärzt und vertrocknet war, und trug es auf ein Glas, wie in A, auf, und verfuhr genau so, wie in A, und B, nur dass ich es nicht so lange unter dem Sonnenlichte stehen ließ, als in A und B, sondern ich es nur so lange stehen ließ, bis ich keine Zunahme der Schwärzung weiter bemerken konnte. Von diesem Hornsilber beachte ich mehrere Lagen auf Glas, und verfuhr wie in A und B. Jetzt war noch von der Zunahme der Schwärzung im untern Theile des Hornsilbers nichts zu bemerken, die Oberfläche aber war wieder eben so stark geschwärzt, wie in A, aus denselben Ursachen. Auch die Schicht unter der Oberfläche war nicht gleich unter der Oberfläche so stark geschwärzt, sondern merklich schmäler, wie in A und B. Die Schicht unter dieser war."

„E. Ich wiederholte B und C, nur mit dem Unterschiede, daß ich an einem kühnern aber warmen Orte das bereits geschwärzte Hornsilber fast ganz trocken werden ließ, ehe ich es in die Sonne brachte. Beständig war unter der durch Reduction sehr stark geschwärzten Oberfläche, eine durch Oxydation wieder ausgebleichte und beinahe weiße Schicht, nur daß sie noch merklicher schwächer, und zugleich noch weiter vom völligen Schneeweiß des unveränderten Hornsilbers entfernt war, als in C.“

„F. Mit der geschwärzten und ausgebleichten Schicht aus E, verfahren wie mit den nämlichen aus C in D, gab das nämliche Resultat, wie in D.“

„— §. 104. — Die vorigen Versuche (§. 103. A — F.) haben aufs deutlichste gezeigt, daß das Licht, in sofern es chemisch wirkt, und dazu von dem ihm ausgesetzten Körper verschluckt wird, nicht auf einmal, und ohne Theilung, sondern erst nach einer Sonderung in seine Gegensätze, und unter der Form des daraus entstehenden Spektrums, von diesem Körper absorbiert werde. Die brechbarsten von seinen Strahlen waren diejenigen, die zuerst durch den Körper hindurchgingen, und von den ersten Schichten des Körpers aufgehalten wurden; die minder brechbaren wurden später abgehalten, und die am allerwenigsten brechbaren erreichten die letzten Schichten. Auf diese Weise bildeten die durch diese Schichten hindurchgehenden Strahlen, in dem Körper bewirkten Veränderungen, die sich von links nach rechts, oder gleichsam der Länge nach, in der Richtung der chemischen Produkte, was, wenn die Schichten von einander, diesem Körper abgetrennt sind, durch ein außer ihm befindliches Prisma gesondert werden können, zu Strahlen nun bereits gesondert sind, die sich von rechts nach links, oder umgekehrt, bilden. (Vergl. §. 102) Diese chemischen Strahlen, die sich von rechts nach links, oder umgekehrt, bilden, können am genauesten zusammenhängen,

der verschiedenen Tageszeiten gab ich bis jetzt noch nicht Achtung, soviel sich auch aus Hassenfratz's oben angeführten Beobachtungen, und selbst vielleicht zur Erklärung mancher Wünsch'schen Erfahrung, von ihm erwarten läßt.

Ich schreibe also jetzt geradezu ab, was ich in meinen Beiträgen u. s. w., B. II. St. 3. 4. Jena 1805. 8. S. 185 u. f., zur ferneren Fortsetzung meiner früheren Beobachtungen über die chemischen Wirkungen des Lichts drucken ließ, obgleich es dort in mehr physiologische Beziehung gebracht wurde. Weder Hr. Wunsch, noch der Verleger jenes Werks, werden dagegen etwas einzuwenden haben; ersterer, weil ihm als Mann vom Fach es dennoch unbekannt war, indem er sonst mich nicht so literarisch ungerecht behandelt haben würde, letzterer, weil er so Hoff-

bers durch das Licht sey, beweist Gilbert's Beobachtung, nach der dasselbe im Vacuum dem Lichte ausgesetzt, seine Weiße vollkommen behielt, (s. Senebier's physiologie vegetale. T. III. Geneve, 1800. 8. p. 174.), obgleich Herbert (s. oben) in dem nämlichen Vacuum Bononischen Phosphor doch noch leuchtend werden sah, — ganz analog dem, was auch sonst bald über die größere Reagibilität dieses, als jenes, zu finden ist. (Ich hatte z. B. Stunden nöthig, um in guten Vollmondnächten feuchtes Hornsilber merklich durch Mondenlicht zu verändern, während mittelmäßiger Bononischer Leuchtstein doch wenigstens nach einigen Minuten schon im Finstern recht gut wiederleuchtete.) — Sonst hat die Nothwendigkeit der Gegenwart von (oxygenhaltiger) Luft zum Schwarzwerden des Hornsilbers am Licht dieselbe Bedeutung, als wo sie zur Wirksamkeit Galvanischer Ketten erfordert wird. Auch die chemische Wirkung des Lichts reducirt sich zunächst auf eine Wasserzersetzung durch Electricität, (vergl. besonders m. Abhandlung über die Geschichte der Chemischen Theorie in den letzten Jahrhunderten, in diesem Journal,) und wie erst eine verhältnißmäßig sehr starke Electricität im Stande ist, Wasser unabhängig von Luftgegenwart zu zersetzen, so wird auch erst ein durch Linsen verstärktes Licht im Stande seyn, Hornsilber bei Ausschluß alles freien Sauerstoffs zu schwärzen. R.

nung hat, daß ein Werk, was freilich mancherlei enthält, das allen „alten Herren“ unmöglich einwollen kann, und auch kaum soll, doch wenigstens aus Amtspflicht von ihnen noch nachgefordert werde.

„— §. 102. — Einmal in Untersuchungen über das Sehen begriffen, wage ich, sie noch weiter fortzusetzen, in sofern die im Vorigen angeführten Beobachtungen mir dies erlauben. — Es hieß, das Erkennen des Weiß und Schwarz hänge von einer höhern Bedingung ab, als das von Farben: es werde dazu das Gleichvorhandenseyn beider Erregbarkeiten erfordert. Ohne Zweifel werden sie also beide dabei thätig seyn, statt daß bei Farben schon eine von ihnen, im gewöhnlichen gesunden Zustande des Auges die bedingte oder erste, und nach der Zerstörung dieser durch heftige Reize die unbedingte oder zweite, für sich allein, dazu hinlänglich ist. Wie aber könnten, wo (für Weiß und Schwarz) beide thätig sind, sie dies anders, als eben durch Erregung, und wie, da einzeln jede nur für Farben in Erregung setzbar ist, auch anders dann, wenn sie beide zugleich darein versetzt werden. Es entsteht die Nothwendigkeit, selbst die Erscheinung von Weiß und Schwarz im Auge für eine Folge von in ihm hervorgebrachten Farben anzusehen. Wir bleiben zunächst beim Weiß stehen, und zeigen vorerst, oder machen vielmehr, da es aus alten alltäglichen Erfahrungen längst gefolgt hat, nur von neuem darauf aufmerksam, daß wirklich das reine ungefärbte sogenannte weiße Licht, ganz abgesehen noch von der Erregbarkeit, und der verschiedenen, des Auges, sich schon nach physikalischen Gesetzen bei seiner Aufnahme von letzterem, in Farben auseinander begeben müsse. Bedienen wir uns, zum bessern Verständniß, ganz der gewöhnlichen Sprache der Schule.“

„Das Licht wird, um gesehen zu werden, vom Auge, von der Retina, verschluckt, gerade wie dasselbe, um in andere Körper zu wirken, von ihnen aufgenommen und

verschluckt, mit ihnen verbunden werden muß. Die Steh-
haut, oder wie der Körper heiße, zieht hierzu das Licht
an. Nicht auf alle Theile des Lichts aber übt er eine glei-
che Anziehung aus: unter den sichtbaren Strahlen wird
der violete am meisten gezogen, dann in der Ordnung fort
die blauen, die grünen, die gelben, immer weniger, und
endlich die rothen am allerwenigsten. Die Phänomene
der Brechung und Beugung des Lichts lehren dieses zur
Genüge; wir verdanken das ganze Farbenbild dieser Stuf-
fenfolge der Anziehung. Auch ist kein ungefärbter (oder
auch gefärbter) Körper, (sobald er neben dem gefärbten
Lichte nur noch auch ungefärbtes, weißes, durchläßt oder
aufnimmt), bekannt, der eine andere befolgte. Wir den-
ken uns jetzt einen solchen Körper als aus mehreren Schich-
ten, a, b, c, d, u. s. f., bestehend, deren Dicke der
Vorgang selbst giebt, und lassen das Licht senkrecht auf ihn
einfallen. In der obersten äußersten Schicht a werden die
Strahlen aus dem Lichte angezogen und ausgesondert wer-
den, für welche der Körper selbst die meiste Anziehung hat,
die violeten. Die übrigen Strahlen gehen weiter nach b,
wo wieder die anziehbarsten von ihnen abgeschieden wer-
den, etwa die blauen. Der Rest kommt nach c, wo aber-
mals die nun noch anziehbarsten von ihnen abgeschieden
werden; der hier bleibende Rest geht nach d, — und so
fort, — bis endlich in n diejenigen Strahlen allein noch
ankommen, zu welchen überhaupt die Anziehung die gering-
ste ist unter allen: die rothen. Der Körper aber verschluckt
das Licht; die Anziehung ist überall eine solche, daß so-
gleich die wirkliche Verbindung erfolgt. Diese Verbindung
nun ist, nach dem so eben Gesagten, nicht auf Einmal,
an Einem Orte sich auf das ganze Licht erstreckend, erfolgt,
sondern nach und nach; das Licht wurde zu einem förmli-
chen Farbenbilde aufgeschlagen, und unter der Form die-
ses Farbenbildes wurde es, so lange Licht einfiel, verschluckt,
gebunden."

„Um dies mit directen Beweisen zu belegen, dürfte ich bloß daran erinnern, daß selbst die undurchsichtigsten und lichtverschluckendsten Körper nicht absolut undurchsichtig, also in gewissem Grade doch immer noch durchsichtig, sind, (— auf ähnliche Weise, als wiederum die durchsichtigsten Körper nicht absolut durchsichtig, also in gewissem Grade immer noch undurchsichtig, sind —); daß diese Durchsichtigkeit auf die Masse des Körpers bezogen, zunimmt, wie er dünner, abnimmt, wie er dicker, wird; daß unter solchen Umständen aber schon aufs Vielfältigste in Beobachtung gezogen ist, wie, je dünner die durchscheinende Lamelle ist, auch unter den noch durchgelassenen Strahlen immer mehr brechbarere, je dicker sie ist, auch unter ihnen immer weniger brechbarere, und endlich, vor der gänglichen Verschluckung aller Strahlen, nur die rothen oder die am allerwenigsten brechbaren es sind, welche der Körper noch hindurchläßt, bis, ein wenig dicker, er auch diese vollends verschluckt, und ganz opak erscheint.“

„Allein es giebt auch Mittel, da, wo der ganze Vorgang nicht mehr mit den Augen zu verfolgen ist, sich dennoch seines Gleichseyns mit dem angeführten zu versichern: es sind die chemischen Wirkungen des Lichts, und die Veränderungen, welche es dadurch in mehreren Körpern hervorbringt. Ich habe gezeigt, (s. Intelligenzblatt der Erlanger Literatur-Zeitung, 1801. No. 16. S. 121 — 123., und Gilbert's Annalen d. Phys., B. XII. S. 409 u. f.), wie bei der Spaltung des Lichts in Farben, sich diese letztern selbst auch scheiden, und mit der Seite des Farbenbilds, auf welcher das Blau oder Violett liegt, das Reductionsvermögen, mit der andern aber, auf welcher das Roth liegt, ein Oxydationsvermögen des Lichts, verbunden ist. Da überall, wo das Licht in Farben aus einander geht, sich die chemischen Potenzen desselben auf die gleiche Art lagern, so werden sie es auch in dem vorhin geschilderten Act der Absorbirung

oder Verschluckung des Lichts, da diese ebenfalls unter der Form eines vollkommenen Spektrums vor sich geht, und wo man letzteres nicht mehr unmittelbar verfolgen kann, wird man sein Dagewesenseyn an der Nacheinanderfolge der chemischen Produkte, die in der Masse des dem Lichte ausgesetzten und durch dasselbe veränderlichen Körpers von oben herein entstanden sind, bemerken können. Da mit den violetten Strahlen die Reduktion verbunden ist, diese aber zunächst, und von der allerersten Schicht des lichtverschluckenden Körpers, absorbiert werden, so wird auch diese Reduktion nach oben oder außen, und ferner, da mit den gelben oder rothen die Oxydation verbunden ist, diese aber zuletzt, und von der innersten von allen beim ganzen Act thätigen Schichten verschluckt werden, diese Oxydation nach innen, also unter der Gegend der Reduktion, vorkommen müssen. In der That aber bedarf man auch nur eines (lichtverschluckenden) Körpers, der leicht einer Reduktion und zugleich einer Oxydation fähig ist, damit der Versuch gebe, was er als ein solcher zu geben hat. Vor allem gehören hierher mehrere Silberpräparate, mit denen man also dergleichen Versuche zunächst anzustellen hätte."

„Der Zufall hat es gegeben, daß Beobachtungen der Art, wie sie hier gefordert werden, schon vorhanden waren, als ich nach ihnen fragte. Bucholz erzählt dieselben in seinen Beiträgen zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie. St. III. Erfurt, 1802. 8. S. 123 u. f., wie folgt: — „Bei Bereitung einer Parthie Kohlenstoffsauren Silbers, fand ich die Einwirkung des Sonnenlichts außerordentlich wirksam; dermaßen, daß die dem Sonnenlichte zugekehrte Seite des Glases, worinnen das kohlenstoffsaure Silber befindlich war, in einigen Minuten grauschwarz erschien. — Um zu sehen, was für Veränderungen das kohlenstoffsaure Silber, durch lange ungehinderte Einwirkung des Sonnenlichts erleiden würde; so stellte ich eine abgewogene Menge gräulich-

„weißes kohlenstoffsaures Silber in einem flachen Serpen-
 „tinmörser, mit einer Glastafel bedeckt, der ungehinder-
 „ten Einwirkung der Sonnenstrahlen aus. — Es war
 „in der Mitte des Junius, des sehr sonnenreichen Som-
 „mers 1800, als ich den Anfang damit machte. — Ehe
 „eine Viertelstunde vergangen war, so war die Oberfläche
 „des kohlenstoffsauren Silbers schwarzgrau. — Ich ver-
 „änderte die Oberfläche desselben an diesem Tage sechs
 „Mahl, jedes Mahl mit demselben Erfolge. Das un-
 „ter der Oberfläche befindliche kohlenstoff-
 „saure Silber war nur etwas grauer als vor-
 „her geworden. Ich hoffte durch öfteres Umrühren und
 „längeres Einwirken des Sonnenlichts, dasselbe endlich
 „ganz schwarzgrau zu verändern, allein ohne
 „Erfolg; denn nach 3 Monaten täglicher Einwirkung
 „der Sonne, und täglichen drei- bis viermahligen Umrüh-
 „ren, erfolgte noch immer dieselbe Erscheinung:
 „eine kaum zu messende geringe Lage der Oberfläche
 „des kohlenstoffsauren Silbers war schwarz-
 „grau nach 4stündiger Einwirkung des Sonnenlichts;
 „das darunter liegende, hatte immer seine
 „graue Farbe wieder angenommen, war noch
 „kohlenstoffsaure, und wog noch so viel als im Anfang. —
 „Wie erklärt sich dieses scheinbare Desoxydiren und Wie-
 „deroxydiren?“ — Das Vorige hat diese Erklärung
 gegeben, indem es den Erfolg des erzählten Versuchs ge-
 wissermaßen vorhergesagt hatte.“

„Buchholz wandte sein kohlenstoffsaures Silber als
 trocknes Pulver an. War hier, wo das geschilderte Aus-
 einandertreten des Lichts zu Farben, und damit auch das
 Auseinandergehen des chemischen Vermögens des Lichts in
 das ihm zugehörige Spektrum mit Reduction nach außen
 oder oben, und Oxydation nach innen oder unten, durch
 viele einzelne Zerstreuungen und Zurückwerfungen des
 Lichts an den einzelnen Theilchen des kohlenstoffsauren Sil-

berpulvers sehr gestört, und bei weitem nicht in parallelen Richtungen und sonst so regulär, wie in andern mehr dem Continuum sich nähernden Medien, Statt finden konnte, denn doch der Ausgang der Versuche so distinct, als Buchholz ihn gefunden und beschrieben hatte, so mußte er vollends in aller Entschiedenheit und Klarheit hervortreten, sobald die erwähnten Störungen möglichst vermieden wurden. Ich stellte deshalb folgende Versuche an, zu denen ich das gegen das Licht wenigstens eben so, wenn nicht noch empfindlichere, und überdies in seiner Reinheit völlig weiße salzsaure Silber, oder sogenannte Hornsilber, anwandte."

„— §. 103. — A. Eine Portion frischberichtetes und ganz weißes Hornsilber wurde mit destillirtem Wasser zu einem möglichst feinen Brei von ungefähre Extractconsistenz zerrieben. Von diesem Brei brachte ich auf ihrer Oberfläche sehr ebne und fast spiegelnde Lagen von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Breite und 1 bis 1 Linie Dicke, auf Glas tafeln *), und setzte sie mehrere Stunden hindurch der senkrechten Einwirkung einer schönen Mittagsonne aus. Während dessen waren diese Schichten fast ganz trocken geworden, und hatten auf ihrer Oberfläche diejenige starke Bräunung, oder (— wie man diese Veränderung auch schlechthin nennt, ohne sich auf die Angabe ihrer besondern Nuancen einzulassen —) Schwärzung, erhalten, die Hornsilber, dem aus allen seinen Strahlen zusammengesetzten Lichte lange ausgesetzt, beständig erhält. (Vergl. Senebier's physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichts u. s. w. N. d. Fr. Th. III. Leipzig, 1785. 8. S. 98.) Ich nahm jetzt mit einem scharfen Messer, unter solchen Vorsichten, daß ich dabei das

*) „Papierstreifen sind hierzu nicht zu gebrauchen, da sich die Hornsilberlage bei ihrem Eintrocknen von ihnen ablöst, und so die nachherige Untersuchung sehr erschwert.“

Innere der Hornsilberlage nicht von oben herein mit schwarzen Theilchen verunreinigte, und an einem bloß durch Kerzenlicht, (welches, selbst in Entfernungen von 12 bis 8 Zoll, erst nach einer oder mehreren Stunden, einige bedeutende Wirkung auf Hornsilber äußert,) erleuchteten Orte, von der Seite dieser Lage herein, unter einem Winkel von etwa 60 bis 70 Graden, eine Schicht nach der andern ab, bis ich mich ungefähr in der Mitte der Lage, oder überhaupt da, wo die Wirkung am meisten ohne alle Seitenstörungen gewesen seyn mußte, befand. Dieser Durchschnit, (wie schon fast jeder frühere,) zeigte eine sehr geringe und nahe gleichförmige Schwärzung des Innern, die zu der Zeit entstanden seyn mußte, als das noch beträchtlich feuchte Hornsilber mehrere reducirende Strahlen noch bis auf den Boden des Glases gelangen lassen konnte. Nahe an oder unter der Oberfläche aber war diese schwache Schwärzung durch einen blendendweißen Saum abgebrochen, der etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Linie breit (oder hoch) war, und weiter nach oben durch eine schwache neue Schwärzung schnell in die sehr starke, obschon sich beinahe nur um ein Unmerkliches nach innen erstreckende, volle Schwärzung der äußern dem Licht zunächst ausgesetzt gewesenen Oberfläche des Hornsilbers überging. — Hier hatte sich also mit der Vertrocknung und somit zugleich Verdichtung (einem Undurchsichtigerwerden) des Hornsilbers, die anfangs sich mehr oder weniger durch und durch erstreckende Schwärzung, nach und nach bis zur Oberfläche desselben zurückgezogen; ihr folgte die Wiederoxydation des Reducirten nach, und übte sich nachher, als das Hornsilber so weit eingetrocknet war, daß Reduction und Oxydation, als Ursache der nun auf eine gewisse Beschränkung eingeschränkten Sonderung des Lichts in Farben und seines chemischen Vermögens in das oxydirende und reducirende, ebenfalls ihre festen Stände erhalten hatten, an dem ihr zugefallenen mit ganzer Stärke, d. i. sie bleichte,

was von der vorherigen Schwärzung auf ihre gegenwärtige Gegend fiel, vollkommen wieder aus."

„B. Ich rieb einen Theil des im vorigen Versuche gewesenem Hornsilbers von neuem mit Wasser zum Brei, trug diese jetzt schon vor dem weitem Versuch durch und durch schwärzliche Mischung auf Glas, und verfuhr überhaupt wie vorhin. Hier war, bei der Untersuchung auf in A angegebene Art nach dem ziemlichen Vertrocknen des Hornsilbers, eine Zunahme der Schwärzung im untern größern Theile der Lage, nicht wohl zu bemerken, dagegen hatte die Oberfläche desselben die nemliche sehr starke Schwärzung, wie in A, und gleich unter ihr befand sich eine eben so völlig wieder ausgebleichte und rein weiße Schicht, und von derselben Dicke, wie dort."

„C. Ich rieb gehörig feuchtes, vorher schon ziemlich dunkel gewordenes Hornsilber in einem gläsernen Mörser, unter beständiger Einwirkung eines starken Sonnenlichts so lange, bis ich keine Zunahme der Schwärzung weiter bemerken konnte. Von diesem Hornsilber brachte ich mehrere Lagen auf Glas, und verfuhr, wie in A und B. Jetzt war noch weniger eine Zunahme der Schwärzung im untern Theile derselben zu bemerken. Die Oberfläche aber war wieder eben so schwarz, wie in den vorigen Versuchen. Auch die wieder weiß gewordene Schicht gleich unter der Oberfläche war wieder da, nur daß sie merklich schmaler, wie in A und B, und auch nicht ganz so weiß, war."

„D. Ich nahm von diesen Lagen so viel ab, als die obere schwarze und die untere wieder weiß gewordene Schicht austrug, und rieb es unter einander. Diese Mischung war genau so dunkel, und nicht um das Mindeste mehr noch weniger, als das Hornsilber unterhalb beider Schichten, nachdem ich es gleichfalls zerrieben hatte."

„E. Ich wiederholte B und C, nur mit dem Unterschiede, daß ich an einem kühnern aber warmen Orte das bereits geschwärzte Hornsilber fast ganz trocken werden ließ, ehe ich es in die Sonne brachte. Beständig war unter der durch Reduction sehr stark geschwärzten Oberfläche, eine durch Oxydation wieder ausgebleichte und beinahe weiße Schicht, nur daß sie noch merklicher schwächer, und zugleich noch weiter vom völligen Schneeweiß des unveränderten Hornsilbers entfernt war, als in C.“

„F. Mit der geschwärzten und ausgebleichten Schicht aus E, verfahren wie mit den nämlichen aus C in D, gab das nämliche Resultat, wie in D.“

„— §. 104. — Die vorigen Versuche (§. 103. A — F.) haben aufs deutlichste gezeigt, daß das Licht, in sofern es chemisch wirkt, und dazu von dem ihm ausgesetzten Körper verschluckt wird, nicht auf einmal, und ohne Theilung, sondern erst nach einer Sonderung in seine Gegensätze, und unter der Form des daraus entstehenden Spektrums, von diesem Körper absorbiert werde. Die brechbarsten von seinen Strahlen waren diejenigen, die zunächst und von den ersten Schichten des Körpers aufgenommen wurden; die minder brechbaren wurden später absorbiert, und die am allerwenigsten brechbaren erreichten die größte Tiefe. Auf diese Weise bildeten die durch diese Strahlen an und in dem Körper bewirkten Veränderungen, von oben herein, oder gleichsam der Länge nach, dasselbe Spektrum chemischer Produkte, was, wenn die Sonderung derselben von einander, diesem Körper abgenommen, und von einem außer ihm befindlichen Prisma . . . bewirkt wird, dessen Strahlen nun bereits gesondert auf seine Oberfläche fallen, von rechts nach links, oder der Breite nach, auf ihr sich bildet. (Vergl. §. 102 und 105. A.) Da nun mit diesen chemischen Strahlen, die leuchtenden auf das genaueste zusammenhängen,

so daß sie immer jenen parallel gegliedert werden, und wie die vorigen Versuche zeigen, auch in solcher der der ihren parallelen Gliederung von Körpern aufgenommen, oder absorbiert werden: so folgt von selbst, oder eigentlich, es ist ein bloßes Synonym vom eben Angeführten, daß diese chemischen Strahlen, in der Ordnung ihrer Lagerung und Wirkung, ein zuverlässiger Anzeiger der nämlichen Vertheilung der leuchtenden Strahlen des Lichts, eines wirklichen Auseintritts des weißen ungefärbten zum völligen Farbenbilde, und der Absorption des Lichts als Leuchtendem, unter dem Schema dieses Bildes, selbst da seyen, wo wir letzteres, wegen der geringern oder höhern Undurchsichtigkeit des Körpers, der es aufnimmt, nicht mehr unmittelbar bemerken und verfolgen können."

„— §. 105. — Auch haben uns die angeführten Versuche auf keine Weise in sofern betrogen, als etwa die unter der reducirten Schicht des Silberpräparats befindliche wieder oxydirte, von selbst schon eine nothwendige Folge jener obern sey, indem vielleicht das Oxygen, was diese Reduction aus dem (salzsauren) Silberoxyd absonderte, ohne eine weitere Verwendung eines dritten, sich nach den tiefem Gegenden begeben, und daselbst mit dem bereits vor dem Versuch vorhandenen, und jetzt in ihn mit eingegangenen reducirten Theile des Silbers des Präparats, Oxyd . . . gebildet hätte. Ich habe dies besonders zu erörtern, da es ein alter und fast allgemeiner Glaube geworden war, das Sonnenlicht des oxydirendes, und selbst, nachdem Versuche entschieden hatten, daß, neben dem desoxydirenden oder reducirenden Vermögen, in der That noch ein nicht reducirendes, im Gegentheil oxydirendes Vermögen, im Licht vorhanden sey, man dennoch in der Meinung stand, das letztere sey so unbedeutend, daß das erstere es nicht bloß aufhebe, sondern mit einem großen Ueberschuß über jenes, dem ungefärb-

ten Lichte, in dem Zusammenseyn und Wirken alles seines chemischen Vermögens, durchaus den desoxydirenden Character als vorherrschenden, und somit alleinigen, ertheile. Auch war ich selbst der erste, der, als ich jene Versuche über das Vorhandenseyn eines solchen Oxydationsvermögens im Sonnenlicht, (s. Int. Bl. d. Erl. Lit. Zeit. 1801. No. 16. S. 121 u. f., auch Scherer's Allg. Journ. d. Chemie, B. VII. S. 677 u. f.), bekannter machte, aus ihnen diese letztere Meinung glaubte aufstellen zu können. (Vergl. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 411.) Es wird interessant seyn, die Gründe dieser Täuschung darzutun, und überhaupt zu lösen, was als Widerspruch dem im vorigen §. gezogenen Resultat auf irgend eine Weise noch im Wege zu seyn scheinen könnte."

„A. Die Ordnung, in welcher die chemischen Wirkungen des durch das Prisma gebrochenen und in Farben zerstreuten Lichts, mit diesen Farben selbst vorkommen, und auf der Oberfläche einer durch das ganze Spekttrum reichenden, auch sich noch bis in die gehörige Ferne über beide Seiten desselben hinaus erstreckenden, feinen Lage feuchten halbgeschwärzten Hornsilbers, dem Auge sich darstellen, ist, näher, diese. In der Mitte des Farbenbildes, im Grün, etwas gegen das Blau hin, bleibt das Hornsilber scheinbar völlig unverändert. Im Blau und Violet selbst aber wird es merklich schwärzer, und zwar um so mehr, je näher es dem sichtbaren Ende des Farbenbildes auf dieser Seite liegt. Mit seiner Erreichung aber ist diese Schwärzung selbst noch nicht zu ihrem Maximum gekommen, sie wächst fort bis in eine Gegend über dasselbe hinaus, die mit gedachter Gränze und dem Ausgangsorte des Lichts im Prisma, einen Winkel bildet, der noch nicht genau gemessen, und gegen den der beiden Gränzen des Farbenbildes mit dem Prisma scharf bestimmt ist. Von hier an, wo sie heftiger, als irgendwo in oder um das Farbenbild herum ist, nimmt sie wieder ab, und ver-

liert sich endlich in einer Entfernung, die beständig größer zu seyn pflegt, als die des Maximums von der Gränze des Farbenbilds selbst, in Null *). — Geht man von der vorhin erwähnten Mitte des Farbenbilds nach der andern Seite, so findet man schon im Grün, wo es in Gelb übergeht, eine merkliche Ausbleichung des Hornsilbers, welche durch das Gelb selbst zunimmt, und ihr Maximum gewöhnlich vor Erreichung des äußersten Roths, etwa wo das Orange in dieses übergeht, hat. Von hier aus nimmt sie wieder ab, und ist endlich ganz Null. Diese Stelle liegt ebenfalls gewöhnlich noch im Farbenbilde selbst **).

*) „Gewöhnlich, besonders wenn man näher am Prisma arbeitet, wo alle Wirkung concentrirter ist, als weiter von ihm ab, bemerkt man nach diesem Null von Schwärzung noch eine kleine Gegend, wo sogar wieder ausgebleicht oder oxydirt wird, obschon hier so wenig, wie zurück bis zum Maximum der Reduction und weiter, nicht die mindeste Spur von Farbe, geschweige von Roth, was sonst von allen Farben am meisten mit Oxydation zusammenfällt, anzutreffen ist. Diese noch weiter vom Farbenbilde, und zwar auf der Seite des Violet von ihm, absteigende Oxydation ist jedoch weit geringer, als die in und neben dem Farbenbilde auf der Seite des Roths vorkommende, welche allein als der Reduction im Violet und außerhalb desselben entsprechend, und wesentlich zu ihr gehörig, angesehen werden kann. Indes vermahre ich noch solche Präparate, die bereits 3 Jahre alt sind, und ungeschädlich, was sie in dieser Zeit beim öfteren Besehen am Tageslicht, und sonst, gelitten haben, jene schwache Wiederoxydation, hinter der sehr starken Reduction außerhalb des Violets, noch sehr deutlich zeigen. Ja selbst hinter dieser Oxydation ist hier und da noch eine neue zweite Reduction, die aber nach Verhältnis wieder noch weit schwächer, als die an sich schon schwache ihr vorhergehende Oxydation, jedoch weit ausgebreiteter als diese ist. Sie verliert sich durch allmählichen Uebergang in die Gegend des Hornsilbers, welche endlich völlig unverändert zurückbleibt.“ —

**) „Ich sage: gewöhnlich: — denn bei meinen allerersten chemischen Versuchen dieser Art, und auch später noch einige Mal, fuhr die Ausbleichung der Oberfläche des Hornsilbers auch durch

„B. Nimmt man statt des halbgeschwärzten Hornsilbers, so weit geschwärztes, daß, dem Lichte ausgesetzt,

das Roth noch fort zuzunehmen, und erlangte ihr Maximum erst in einer ähnlichen Entfernung von der äußersten Gränze desselben außerhalb des Farbenbilds, als auf der andern Seite desselben die Schwärzung oder Reduction. (Vergl. Int. Bl. der Erl. Lit. Zeit. 1801. Nr. 16. S. 122. 123.) Seit 1802, aber haben weder ich noch Andere diesen abweichenden Erfolg wiedergesehen, und ich selbst würde ihn für eine bloße Täuschung halten, hätte ich nicht Präparate aufgehoben, die noch jetzt die Richtigkeit der damaligen Beobachtungen außer Zweifel setzen. — Was die Ursache von ihm gewesen sey, glaube ich angeben zu können, obschon bis jetzt alle Mühe vergeblich war, aufzufinden, was sie dazu machte. Da nämlich, wo die Drydation oder Wiederausbleichung der Oberfläche des Hornsilbers Null geworden ist, geht, eben so, wie auf der Seite des Violets, noch eine Drydation, nach der Drydation noch eine Reduction an, die zwar an sich nach Verhältniß eben so schwach, wie die Nebenorydation auf der Seite des Violets ist, immer aber die Sphäre der Drydation auf dieser Seite, (der des Roths), begränzt. Beide nun, diese Nebenreduction wie jene Nebenorydation, scheinen vom Hauptspektrum der chemischen Wirkungen ganz unabhängig zu seyn, und bloß zu Folge einer mit jedem Prisma, jeder Ladenöffnung, oder auch mit jeder Verbindung beider, wiederkehrenden Bedingung ihrer, beständig mit oder neben ihm vorzukommen. Denn wo sie, wenn sie wesentlich zu ihm gehörten, nothwendig auch vorkommen müßten, in §. 103. A, B, C und E, da fehlen sie ganz, obgleich sie einen hohen Grad von Wahrnehmbarkeit erlangt haben könnten, da hier das Hornsilber, statt nur wenige Minuten, mehrere Stunden dem Licht ausgesetzt stand. Hier fehlte aber auch, was in Versuchen vor dem Prisma beständig zu gegen zu seyn pflegt, das Prisma selbst, die Ladenöffnung, ihre Seiten, (Ränder), u. s. w. Ein Umstand nun, den ich bis jetzt noch nicht habhaft werden konnte, kann dem durch das eben Angesührte fast gewissen Einfluß dieser letztern auf das Prismaspektrum leicht eine andere Richtung gegeben haben, und zwar so, daß ihm zu Folge die Reduction, welche zur Seite der Hauptorydation vorkommt, und früher erst um ein Beträchtliches außerhalb des Farbenbildes begann, später sich bis an das Roth des letztern heran,

und nachmahls durch einander gerieben, es keinen Zuwachs von Schwärzung mehr erhalten hat, und legt davon eine schmale, aber etwas dickere Lage als in A, und die zugleich wenigstens doppelt so lang, als das Farbenbild breit (hoch), ist, qucer durch dasselbe, so daß es zu jeder Seite gleich weit darüber hinaus steht, läßt sie $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde, (wobei man darauf Acht hat, daß das Farbenbild immer genau in der Mitte des Hornsilberstreifens bleibt,) daselbst, und nimmt sie dann heraus: so findet man die entstandenen Veränderungen in eben der Ordnung hervorgebracht, wie in A. - Reibt man aber jetzt diese ganze Lage Hornsilber in einem Mörser wieder gut durcheinander, so zeigt sie genau den nämlichen mittleren Grad von Schwärzung, den sie vor dem Versuche zeigte."

„C. Reibt man den Theil des Hornsilbers in B, der eben schwärzer geworden war, besonders zusammen, so bleibt diese Mischung schwärzer, als sie vorher gewesen war."

„D. Reibt man den Theil des Hornsilbers, der in B eben bleicher geworden war, ebenfalls besonders durch einander, so bleibt diese Mischung bleicher, als sie vorher gewesen war."

und selbst bis in dasselbe hinein zog, und schon da die Oxydation der Oberfläche des Hornsilbers begränzte. Noch jetzt hat der Ort, wo diese Begränzung anfängt, seinen festen Stand, selbst an einem lei Tag und vor einerlei Fronta habe ich ihn wechseln, und eben so gut bis zur äußersten Gränze des Roth's, als wieder herein bis in die Mitte des Gelb, kommen sehen. An anderen Tagen hielt dieser Ort sich besser. — Noch muß ich bemerken, daß diese Nebenreduction auf der Seite des Roth's weit ausgebreiteter ist, als die Nebenreduction auf der Seite des Violets, und daß sie sich durch langsame Abkühlungen erst weit vom Farbenbilde weg in Null verliert, ohne daß eine Spur von einem neuen Uebergang in eine zweite Oxydation, der Art, wie auf der Seite des Violets nach der Nebenreduction noch eine zweite Reduction folgt, zu bemerken wäre."

„E. Untersucht man das in A und B dem Violet und der Gegend nahe an ihm außerhalb des Farbenbildes ausgesetzt gewesene Hornsilber auf die in §. 103. A u. f., angegebene Art mit dem Messer, so findet man unterhalb der obern nicht tief eindringenden Schwärzung oder ferneren Reduction nicht die geringste Spur einer Wiederausbleichung oder Oxydation. Sie verliert sich sogleich in den allgemeinen Teint von Schwärzung, den das Hornsilber schon vor dem Versuch durch und durch hatte.“

„F. Nimmt man dagegen das im Gelb, Orange und Roth, oder überhaupt so weit, als die Wiederausbleichung reichte, im Farbenbild gewesene Hornsilber, in gleiche Untersuchung, so findet man gleich unter der Oberfläche eine noch weit ausgebleichtere, also noch viel vollkommener oxydirte Schicht desselben, als selbst die obere Fläche es war *).“

*) „Es fielen also, neben der großen Menge oxydirender, noch immer zugleich einige reducirende Strahlen mit auf diesen Theil des Hornsilbers, wodurch, da letztere eher absorbiert wurden, als erstere, die Oxydation ganz oben merklich retardirt werden mußte. Auch sind diese, wie es scheint, nie ganz von den oxydirenden zu entfernenden wenigen reducirenden Strahlen ohne Zweifel Ursache gewesen, daß Scheele (s. dessen sämtl. phys. u. chem. Werke, herausgeg. von Hermbstädt, B. I. Berl. 1793. 8. S. 144.), im Violet, das Hornsilber bloß früher schwarz werden sah, als in den übrigen Farben, in diesen es also doch noch etwas dunkel wurde, und auch Senebier, (s. dessen physikalisch-chemische Abhandlungen, Th. III. S. 97.), im Gelb, Orange und Roth, nach längerer Zeit (5, 12 und 20 Minuten) Hornsilber noch einen violetten Schein annehmen sah. Beide wandten ihr Hornsilber trocken an; dies mochte dazu beitragen, diese reducirenden Strahlen mehr auf ein Mahl, und schärfer, von den oxydirenden zu sondern, als es da der Fall zu seyn pflegt, wo das Hornsilber naß, oder wenigstens feucht angewandt wird, so daß sie nicht bloß eine Retardation vorhandener Oxydation, sondern geradezu

Sie nimmt an Weiße und Dicke zu, je mehr man sich dem Orte, wo das äußerste Roth hinfiel, nähert, ja sie fährt selbst über diese Gränze hinaus fort, in beider Hinsicht zu zunehmen, und das Maximum ihrer In- und Extensität fällt ungefähr eben so weit vom äußersten Roth ab, als in A und B das Maximum der Reduction vom äußersten Violet, oder überhaupt dahin, wo Herschel's Wärmestrahlen ihr Maximum haben *). Von

Reduction, zu bewirken im Stande waren; wie ich denn bei fast oder völlig trockenem Hornsilber dieses ebenfalls beobachtet habe."

*) „Hier findet sich also unter der Oberfläche wieder, was in meinen früheren Versuchen zugleich auf ihr Statt hatte; (vergl. die vorlezte Anmerkung). Ein Beweis mehr dafür, daß nur ein Zufall später Abweichungen gab, die man vielleicht noch zu vermeiden lernen wird. Ich sah damals auch Phosphor außerhalb des Roths weit stärker leuchten (dampfen) und sich oxidiren, als in ihm. (Bei einer Temperatur des Zimmers nämlich, wo er, ohne Licht, im Dunkeln gar nicht dampfte noch leuchtete. Neuerdings habe ich diesen Versuch nicht wiederholt.) — Daß übrigens jenes Dampfen in und außerhalb des Roths von keiner Erwärmung durch diese Strahlen, wenigstens von ihr zum bei weitem kleinsten Theile, herrührte, lehrte die wie einem Stöße folgende erste Dampfwolke, die in dem Augenblick vom Phosphor aufstieg, in welchem jene Strahlen ihn trafen, und daß sie, welche, während letztere auf dem Phosphor blieben, nur wenig dichter oder stärker wurde, als sie gleich im Anfang war, wie abgeschnitten von dem Phosphor sich ablöste, welcher todt zurückblieb, als schnell das Prisma so gewandt wurde, daß, statt der rothen oder auferrothen, plötzlich nun die violeten oder aufervioleten den Phosphor trafen. In beiden Fällen hätte, war Wärme die Ursache, wenigstens die hauptsächlichste, der Uebergang ein allmähliges seyn müssen." —

Man vergleiche zu diesem Verhalten des Phosphors im Prismaspektrum noch meine Physisch-Chemischen Abhandlungen, B. II. Leipzig 1806. 8. S. 101—104. — Sehr interessante Versuche über das Braunwerden des Phosphors in verschieden gefärbtem Lichte, welches vermuthlich von der Erzeugung eines Hydrate auf der Oberfläche des Phosphors herkommt, und von den blauen

hier aus nimmt sie wieder ab, und ist endlich ganz Null in einer Entfernung vom gedachten Maximum, die größer ist, als die des Maximums selbst vom Farbenbilde."

„G. Hat man zwei gleiche Prismen parallel über einander an Einem Laden angebracht, und läßt ihre Bilder so neben einander fallen, daß das äußerste Violet des einen das äußerste Roth des andern so eben berührt, so fällt nothwendig das Maximum der Reduction des erstern (m) in die Sphäre der Oxydation des andern (n), und wieder das Maximum der Oxydation, (wenn auch nicht der oberflächlichen in A und B, doch der überhaupt vorhandenen, s. F.), dieses andern (n), in die Sphäre der Reduction des erstern (m). (Die Farben beider Bilder werden hierbei nicht merklich geändert.) *). Man bringe durch diese bei-

Strahlen, (violete wurden nicht angewandt), am meisten, von den gelben am wenigsten hervorgebracht wurde, sehe man bei Parrot in Boigt's Magazin f. d. neuest. Zustand d. Naturkunde, B. IV. S. 121—124. Daß oxygenirte Salzsäure, die doch gewiß eher oxydirt, als hydrogenirt, den Phosphor bleicht, ist bekannt genug.

R.

*) „Vergl. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 410. Ich vermuthete dort daraus, daß die chemisch wirkenden Strahlen des Lichts von den farbigen durchaus verschieden seyn müssen, weil die außerhalb des Violets z. B. befindlichen, wenn sie gleicher Dignität mit den farbigen wären, auch wenn sie für sich allein nicht gesehen würden, doch in den rothen, gelben Strahlen u. s. w. eine ähnliche Veränderung hervorbringen müßten, als es die violeten, blauen u. s. w. thun, wenn sie mit Roth zusammengebracht werden. Es ist indeß doch wahrscheinlicher, daß diese Veränderung nur nicht stark genug sey, um von einem durch die hellen Farben ohnedies schon mehr oder weniger geblendeten Auge wahrgenommen werden zu können, übrigens aber doch wirklich zugegen ist. Auch sind die außerhalb des Violets sowohl, als die außerhalb des Roths befindlichen, nicht so absolut unsichtbar, als die gewöhnliche Art, davon zu sprechen, es scheinen lassen müßte. Wendet man Linsen von einiger Bedeutung an, so werden die vom Violet, wie vom Roth aus, sehr

den mit einander gränzenden Farbenbilder eine lange schmale aber dicke Lage halbgeschwärztes Hornsilber, und erhalte sie

ner folgenden Strahlen im Focus allerdings sichtbar; und je größer die Linse ist, desto weiter ab vom Farbenbilde gelingt auch diese Sichtbarmachung des, ohne eine solche Concentration zu schwachen Lichtes, noch, bis freilich endlich eine Gränze kommen muß, wo auch das größte Brennglas nicht das Mindeste mehr sehen lassen könnte. Bedenkt man nun, wie schnell schon vom Grün über Gelb des Farbenbildes aus die Helligkeit der farbigen Strahlen nach beiden Seiten hin abnimmt, und wie diese Abnahme selbst von neuem wieder um so mehr wächst, je mehr man sich den sichtlichen Gränzen des Farbenbildes nähert, so ist es, glaube ich, gar nichts Sonderbares mehr, daß wir an Gränzen kommen, wo dies Farbenbild uns fast wie abgeschnitten vorkommt, ohne es doch in der That zu sehn. Die Gränzen, die wir wirklich an ihm zu bemerken glauben, sind, in ihrer Entfernung von einander, mehr das Maas der Lichtempfindlichkeit des Auges, mit welchem man dasselbe eben ansieht. Man hat Beispiele von Menschen, die selbst an vollkommen finstern Orten alles unterschieden, (vergl. Kühn's Geschichte der med. und phys. Electr. Th. II. S. 45. u. f., L. Bernoulli über das Leuchten des Meers. 1803. S. 54—57.); mit selbst ist dies einmahl bis zum Entsetzen schön begegnet. Wer so feig siehe, würde uns gewiß ganz andere Gränzen jenes Farbenbildes angeben. — Bis hierher hätten wir daher noch kein gegründetes Recht, die chemischen Strahlen von den leuchtenden für wesentlich verschieden, (für gleichsam einen völlig andern Theil des Sonneneinflusses auf die Erde), zu halten. Und eben so wenig die wärmenden von diesen oder jenen."

„Die letzte Möglichkeit, die Frage über einen wirklich vorhandenen Unterschied zwischen den chemischen und leuchtenden oder farbigen Strahlen zu entscheiden, glaubte ich beim achromatischen Prisma zu finden. Dieses bricht das Licht bloß, ohne es in Farben zu zerstreuen. Wären nun die chemischen Strahlen von den farbigen unterschieden, so wäre es gegen alle Gesetze der Physik, wenn das Vermögen durchsichtiger Körper, die chemischen Strahlen zu zerstreuen, genau dasselbe wäre mit dem, es mit den farbigen zu thun. Demungeachtet ist letzteres der Fall. Denn ein
voll

sie eine Stunde oder länger so darin, daß fortdauernd die nämlichen Farben mit den nämlichen Stellen dieser Lage

völlig achromatisches Prisma gab, so wie kein Farbenbild, auch keine Spur von einem Unterschied der chemischen Wirkungen auf Hornsilber zu den beiden Seiten des Spektrums." (Ich setzte mit Fleiß: Unterschied, denn läßt man Sonnenlicht, auch selbst ohne alle Brechung, auf Hornsilberpräparate fallen, wie z. B. wenn man eine runde Scheibe desselben durch ein bloßes Loch im Laden, ohne Prisma, gehen läßt, oder wendet man dabei auch wirklich Prismen an, nur solche, die bloß brechen, aber nicht Farben zerstreuen, eben achromatische nämlich: so hat man doch nun auf dem Präparat nicht bloße gleichförmige Schwärzung, so weit das Licht ging, und einfaches Aufhören derselben ohne etwas anderes, da, wo der Schatten angeht, sondern immer ist in der Gegend dieser Gränze von Licht und Schatten die Hauptschwärzung im Lichte mit eignen und gesetzmäßigen Zonen von Drydation und Reduction eingefaßt, deren nähere Beschreibung indes nicht weiter hierher gehört.) „Ein anderes, was auch ein achromatisches seyn sollte, hatte den Fehler, der indes für meinen Versuch zum Vortheil wurde, daß der Winkel des mittleren Keils von Flintglas etwas zu groß war, als daß er das Licht schon gänzlich farblos durchgelassen hätte, übrigens aber auch noch zu klein, um es ohne Brechung durchzulassen. Die vorhandenen Farben waren also in der umgekehrten Ordnung von der gewöhnlichen zugegen, d. i., bei nach oben gekehrter Deynung des Winkels des ganzen Prismas war das Violet am untern, und das Roth am obern Rande der durchgefallenen Lichtscheibe. Nichtsdestoweniger war mit jenem Violet die Reduction, und mit diesem Roth die Drydation, und beides ohne im geringsten andere Dimensionsverhältnisse, verbunden, als bei einem gewöhnlichen Prisma, wo bei gleicher Stellung desselben das Violet oben und das Roth unten ist." (Dr. E. S. Weiß wird noch ein Hornsilberpräparat verwahren, was ich damals im Winter 1807 vor diesem Prisma erhielt, und da ich mit Sorgfalt über 3 Stunde vor letzterem verweilte, ganz vorzüglich schön ausgefallen war. Uebrigens erleidet durch solche und achromatische Prismen überhaupt das Licht einen viel größern Verlust an Intensität, als durch bloß einfache Prismen, und schon deshalb war ich verbunden, bei ihnen mit dem Hornsilber länger im Spektrum zu

Journ. für die Chemie, Physik u. 6 B. 45.

zusammenbleiben. Besieht man jetzt vöorerst ihre Oberfläche, so findet man, daß die zu dem Bilde m gehöri-

bleiben, als dort, um gleich intensive Modificationen des Hornsilbers zu erhalten.) „Auch verschiedene andere Zusammensetzungen von Prismen haben nie etwas, das von jenen ein für alle Mal feststehenden Dimensionsverhältnissen abgewichen wäre. Die Farbenzerstreuung war überall, und in jeder Hinsicht, der Vertheilung der chemischen Wirkungen proportional.“

„Für die zuerst von Herschel von den leuchtenden Strahlen für verschieden ausgegebenen Wärmestrahlen fand dieser Experimentator selbst das Nämliche. Der nicht sichtbare (vorzüglich wärmende) Theil des Spektrums behielt unter allen Umständen beständig eine und dieselbe Lage gegen den sichtbaren, und ein achromatisches Prisma gab eben so wenig ein verschiedenes Steigen des Thermometers zu den beiden Seiten der durchgefallenen Lichtscheibe, als es Farben zu geben vermogte. (S. Gilbert's Annalen, B. X. S. 85. 86.) Die wärmenden Strahlen kämen also ebenfalls von den leuchtenden nicht wesentlich verschieden seyn. Auch scheint Herschel seine Idee vom Gegentheile, mehr aus dem verschiedenen Vermögen, Licht und Wärmestrahlen „durchzulassen“, als aus irgend einem andern Umstände, genommen zu haben. (S. d. a. D. B. XII. S. 525.) Nach dem früher gefundenen Parallelismus der Zersetzungsverhältnisse beider aber, hätte er den Grund des letztern Unterschiedes lieber in etwas völlig Andern suchen sollen; — wovon indes weiter zu sprechen, hier nicht mehr her gehört.“

„Interessant aber ist die einfache Ansicht, die aus dem Vorigen das ganze Spektrum des Prismas erhält. Spuren von Oxydation lassen sich selbst unter der im Blau vorhandenen Reduction noch entdecken, und wahrscheinlich fehlt alle Oxydation erst, wo die Reduction ihr Maximum hat. Daß umgekehrt die Reduction sich selbst noch bis ins Gelb, Orange und Roth, so schwach sie übrigens auch hier sey, erstrecke, habe ich bereits in der ersten Anmerkung zu F dieses §. erwähnt. Auch sie verliert sich also höchst wahrscheinlich völlig erst da, wo die Oxydation ihr Maximum hat. Es kommt somit im ganzen Spektrum, genau genommen, nur Ein Punkt vor, wo Oxydation und Reduction sich noch in dem Verhältniß correspon-

Reduction sich sowohl innerhalb ihm, als außerhalb desselben in das Bild *n* hinein, fast genau so geübt hat, als sey *n* gar nicht zugegen gewesen. Sie erstreckt sich von dem in Blau übergehenden Grün in *m* bis zu dem Grün in *n*, fast noch über dasselbe hinaus bis dahin, wo schon wieder die dem Bilde *n* selbst zugehörige Reduction beginnt, und hat ihr Maximum ohngefähr im Orange von *n*."

„H. Untersucht man ferner mit dem Messer das Innere des Präparats, so entdeckt man, wie sich unter der ganzen reducirten Oberfläche eine Schicht wiederoxydirtes, weißer gewordenes, Hornsilber hinzieht, die gleich nach dem Grün in *n* anfängt, durch Gelb, Orange und Roth hindurch stärker wird, ihr Maximum ungefähr im Indigoblau von *m* hat, und von da nach allmählicher Abnahme, sich in oder um das Grün in *m* zu Null verlieren würde, wenn hier nicht schon die Oxydation, welche dem Bilde *m* für sich zukommt, anginge. Auch die Oxydation des Bildes *n* hat sich also, (die Oberflächen ausgenommen,) genau so geübt, als

46*

diren, wie im weißen Lichte. Und dieser fällt schon auf den ersten Anblick in die Gegend, in der zugleich im ganzen Spektrum die Erleuchtung eine größte ist. Wie man von diesem Punkt aus sich entfernt nach dieser oder jener Seite, nimmt auch die Erleuchtung ab; zugleich bekommt die Oxydation entweder, oder auch die Reduction, ein immer größeres Uebergewicht, bis endlich, wo die eine oder andere zu ihrem Maximum gekommen ist, auch das entstandene Dunkel ein größtes ist. Die Seite des Spektrums ferner, nach welcher hin die Oxydation steigt, ist zugleich die, nach welcher hin auch die Erwärmung steigt. Ein Unterschied soll zwischen dem, was beide giebt, nicht seyn. Somit bewirkt dasselbe, was, wo es (eben) Oxydirbares trifft, seine Oxydation bestimmt, da, wo es keine setzen kann, Erwärmung. Ein schöner Tausch; — denn die Oxydation endiget doch auch mit Wärme."

wäre m gar nicht zugegen gewesen. Die Reduction aber, über ihr, gab, mit dieser zusammen, völlig den Schein, als hätte weißes ungefärbtes Licht auf das Hornsilber gewirkt, (vergl. S. 103.). Nur das Verhältniß beider zu einander wechselte, was bei dem weißen Lichte nicht der Fall gewesen wäre. —

„Der Versuch G war es, der mich früher zu der Meinung bestimmte, daß im ungesonderten weißen Lichte die reducirenden Strahlen in weit größerer Menge und Stärke vorhanden seyn, als die oxydirenden, ihm also der desoxydirende Character als vorherrschender und somit alleiniger, (weil das geringe Oxydationsvermögen durch einen ihm entsprechenden kleinen Theil des viel größern Desoxydationsvermögens völlig aufgehoben wäre, und also gar nicht weiter auf Körper wirken könne,) zukomme. S. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 410. 411. Damahls aber, als ich diese Versuche anstellte, war ich bloß gewohnt, die Oberfläche des im Licht, den Farben, u. s. w., gewesenen Hornsilbers zu betrachten; daß auch das Innere desselben zu untersuchen wäre, ahnete ich noch nicht. Erst ganz neuerlich wurde ich hierauf geleitet. Man hat indeß gesehen, wie viel darauf ankam. Die Untersuchung des Präparats aus G in H hat offenbar gezeigt, daß selbst, wo man die Maxima beider, des reducirenden, wie des oxydirenden Vermögens, zusammenfallen ließ, die supponirte Aufhebung des letztern durch einen Theil des erstern gar nicht Statt habe. Und wäre sie auch möglich gewesen, ehe beide den Körper, hier das Hornsilber, trafen, so enthielt doch eben dieses Hornsilber, und als Körper überhaupt, die Nothwendigkeit zur Scheidung des vorher vielleicht Geintem in sich, und ein jedes der Geschiedenen mußte sich besonders üben. Der früher aus dem Phänomen in G gezogene Schluß war also falsch.“

„Eben so falsch wäre es, jetzt, nachdem das beständige Zugleichdaseyn und Zugleichwirken beider Vermögen,

ohne, daß das eine durch das andere in dieser seiner Wirkung gestört würde, erwiesen ist, doch dem reducirenden Vermögen noch einen Vorrang zuzugestehen. Dies würde schon die Bucholz'sche Beobachtung widerlegen, daß das weiße ungefärbte Licht auf sein kohlenstoffsaures Silber endlich keine höhere Totalwirkung mehr ausübte, indem der Werth der neuen Oxydation beständig und genau so viel betrug, als der der neuen Reduction, wodurch, was diese an Schwärzung an dem einen Ort mehr gab, von dem, was jene davon am andern Ort wieder vernichtete, in einem beständigen Gleichgewicht erhalten, und es unmöglich wurde, der ganzen Masse des Silberpräparats den Grad von Schwärzung nach und nach mitzutheilen, den bloß die Oberfläche zu erhalten fähig war. Meine Versuche aber sind jener Annahme noch weit entschiedener entgegen, da manche Einwürfe sie nicht treffen können, deren die Bucholz'sche Erfahrung ebenfalls noch fähig wäre. Ich bitte in dieser Hinsicht die Beobachtungen §. 103., D und F, nachzusehen, wo die vor weißem Lichte noch mehr reducirte obere, und zugleich die tiefere wieder oxydirte Schicht von vorher schon aufs möglichste geschwärztem Hornsilber, zusammen gerieben, die nämliche Nuance von Schwärzung, und mit ihr die Anzeige des nämlichen chemischen Totalzustandes dieses Hornsilbers, den es auch vor dem Versuch schon hatte, wiedergaben. Die Größe der obern Reduction glich also genau der Größe der tiefern Oxydation."

„In diesem §. sind Versuche gefolgt, welche das Nämliche auch für den Fall darthun, wo das Licht nicht erst, wie in §. 103., von dem von ihm chemisch zu modificirenden Körper selbst, zerlegt, in Farben, chemischen Gegensatz, u. s. w., aufgelöst wird, sondern diese Operation schon verrichtet ist, ehe der modificirende Einfluß den Körper trifft, wie durch ein Prisma, u. s. w. Eine Schicht schon möglichst durch und durch geschwärztes Hornsilber,

so weit dem Prismabilde ausgesetzt, als irgend (nach B) sich, was chemisch Wirkendes zu ihm gehört, in und außer ihm erstrecken kann, von neuem zur gleichförmigen Mischung zusammengerieben, giebt abermahls die nämliche mittlere Nuance von Schwärzung, und damit von chemischem Zustand, die dieses Hornsilber schon vor dem Versuch besaß. Auch hier hatten Reduction und Oxydation sich also völlig das Gleichgewicht gehalten. S. C."

„Ich habe zu Anfang dieses §. erwähnt, daß man wohl allenfalls noch glauben könnte, die unter der reducirten Schicht des einem ungefärbten Sonnenlichte ausgesetzt gewesenen Silberpräparats befindliche Wiederoxydation sey von selbst schon Folge jener oberen; das Oxygen, was bei der obern Reduction das Oxyd verlasse, müsse schon von selbst in die tieferen Schichten übertreten, und da eine Oxydation bewirken, die keiner besondern Verwendung des Lichts oder irgend eines Theils desselben erfordere. Man könne also immerhin den durch das Vorige aufs evidenteste erwiesenen Satz, daß das Licht der Sonne, ohne Farbe, wie es der Erde täglich leuchtet, und alles trifft, worauf es irgend wirken kann, beständig eben so viel Oxydation als Reduction verursache, womit denn ein von der Sonne auf Erden beständig unterhaltener und in seinen Folgen immer weiter schreitender bloßer Desoxydationsproceß ganz wegfällt, doch wenigstens noch dahin glauben abändern zu können: zunächst erzeuge die Sonne doch nur einen letzteren, und der erstere, der Wiederoxydationsproceß, sey bloße Nebenfolge dieses, des Reductionsproceßes."

„In dieser Hinsicht habe ich die Versuche C bis F erzählt. Im violetten Licht und außerhalb desselben ist die Reduction noch stärker, wie im weißen ungefärbten *). Hier mußte folglich auch die

*) „Um diese Vergleichung anzustellen, hat man nur nöthig, die Ladensöffnung etwas breit zu machen, und darauf nahe an

Oxydation gleich unter ihr noch stärker, wie im letztern, seyn. Demungeachtet entdeckt sich keine Spur davon; s. E. Auch zeigt das Hornsilber, unter einander gerieben, eine wirkliche durch keine etwa versteckte Oxydation wieder aufgehobene Vermehrung seiner Schwärze und Reduction durch die ganze Masse; s. C. Zum Daseyn einer solchen Oxydation wird schlechthin die Gegenwart des andern Theils des Prismaspektrums, des rothen, und was vor und nach ihm noch dazu gehört, erfordert, und in dem Grade, als es rein zugegen ist, ist auch die Oxydation rein, ohne eine Spur von Reduction, vorhanden (s. F.); und das seiner Wirkung ausgesetzt gewesene Silberpräparat zeigt nach gleichförmiger Vermischung wirklich eine Verminderung des vorher dagewesenen Grades von Schwärzung oder Reduction, eine Oxydation also, und, wie sich übrigens von selbst versteht, diese nur allein. S. D." u. s. w. u. s. w. *) **). —

dem Prisma, wo in der Mitte des Bildes noch ein Antheil weißes Licht zugegen ist, zu experimentiren."

*) Es würde mir lieb seyn, wenn man zu diesen 4 §§. meiner Beiträge noch, was ich in Gehlen's Neuem allg. Journ. der Chemie, Bd. VI. S. 157—161. als Auszug aus, und Zusatz zu ihnen anführte, nachlesen wollte. Ich bemühte mich dort, mich einem französischen Chemiker deutlich zu machen, und vielleicht verstehen mich so auch verschiedene „Deutsche“ besser. Zudem sind dort die Gründe angegeben, aus denen ich das schwarze oder doch schwärzliche Product, was Hornsilber am Sonnenlicht liefert, nicht mehr für bloßes reducirtes, sondern überdies noch hydrogenirtes Silber (hydrure d'argent) halten möchte. R.

**) Die im letzten oben aus m. Beiträgen angezogenen §., oder in §. 105. beschriebenen Beobachtungen, so möglichst treu ich auch sie wiedergegeben zu haben weiß, werden mir doch gegenwärtig noch auf eigne Art interessant, ja, „verdächtig“ würde ich sagen, wenn ich, als Beobachtung, je mehr oder Anderes vorgegeben hätte, als ich sah. (Vergl. für einen fast ähnlichen Fall Beccaria oben.) Daß das Licht, chemisch, ein für alle Mähl nur durch Was-

— Ich glaube jetzt Hrn. Wunsch auf das Meiste von dem, was er mir zu Ende seiner Abhandlung vorbringt,

Verzersetzung wirkt, ist gewiß. Auch die einzelnen Farben können es sodann nicht anders, denn §§. 102 — 105. meiner Beiträge selbst wiederholen ja deutlich genug, daß jenes nur unter Aueinandertritt in diese von den Körpern aufgenommen wird, und um im Körper chemisch zu wirken, muß es doch in Wahrheit auch von ihnen aufgenommen werden. Zudem sind beide „Pole“ des Lichts, sein reducirender (hydrogeneer oder negativer) wie sein oxydirender (oxygeneer oder positiver) zuletzt eben so gut electriche, als die der Electricitätsmaschine, der Galvanischen Kette und der Voltaischen Säule, was, mit hier her gehörigen Worten, und die neuern Entdeckungen Hisinger's und Berzelius's, und die Davy's, darauf angewandt, heißt: jeder Pol für sich schon liefert eine complete Wasserzersetzung, mit dem einzigen Umstand nur, daß der eine sich das Hydrogen vorzugsweise, der andere sich das Oxygen vorzugsweise zurückbehält, während jeder dieses, dieser jenes abköhlt, oder wenigstens von sich zu entfernen sucht. Wo aber ist im §. 105. E (und C) das solcher Art nothwendig mit dargestellte Oxygen, wo in F (und D) das gleich nothwendig mit dargestellte Hydrogen geblieben, da jenes sich dort durch nichts von Oxydation, dieses sich durch nichts von Reduction. . . verrieth? — Hat etwa das schon den Unterschied gemacht, daß ich in allen diesen Versuchen ein Continuum von feuchtem Hornsilber anwandte, was jedes Mal vom einen bis zum andern „Pol“ des Prismabilds hinüberreichte? — Und würde schon das andere Resultate gegeben haben, wenn ich jedem Pole getrennte Portionen Hornsilber ausgesetzt hätte? — Beinahe kommt es mir, bis auf Weiteres, so vor, und als würde ich, unter den letzten Umständen, das unter den vorigen vermischte Oxygen und Hydrogen doch wenigstens irgendwo in Wirkungen veräußert wiedergetroffen haben, während, in den wirklich von mir angestellten Versuchen, das dem Hydrogen am „violeten Pol“ zugehörige Oxygen, und das dem Oxygen am „rothen“ Pol zugehörige Hydrogen, auf völlig Davy'sche Art, jenes nach dem rothen, dieses nach dem violetten, „übergeleitet“ werden, und dort sich mit dem an ihnen zurückgebliebenen Hydrogen und Oxygen, jenem am violetten, diesem am rothen Pole, zum etwa Doppelten zusammen addiren konnte. Auch brauchte diese Versegung von Hydrogen und Oxygen noch gar nicht

hinlänglich actenmäßig und genügend geantwortet, und ihm bewiesen zu haben, daß er sich Alles hätte ersparen können, hätte er zuvor „den streitigen Gegenstand erst genau kennen gelernt gehabt.“ Denn in der That, so weit, als Hr. W ü n s c h Recht hat, waren wir so ziemlich auch, und noch früher als er, und Manches könnte sogar vorgekommen seyn, an dem Hr. W ü n s c h erst später noch Recht haben soll. Uebrigens war ich ja überhaupt nicht einmahl der Erste, der bisher nicht zum Farbenbild gerechnete Strahlen des Prismaspektrums außerhalb des Violets vermuthete; auch nicht Davy (s. Gilbert's Annalen, B. XII. S. 408.), sondern Herschel selbst schon war es. Vergl. Harding's Uebersetzung, s. Untersuchung ü. d.

vollständig zu seyn, um bei so feinen Versuchen, wie die meisten wirklich waren, den Schein zu geben, als sey gar nichts mehr von ihnen zurückgeblieben.

Ich nehme übrigens bei dieser Motion noch eine andere Rücksicht, die sie jedoch unmittelbar an die Hand giebt. Sind wirklich, wie so ohne Frage, die beiden Pole des Lichts (als Prismaspektrum) nichts als die beiden electrischen, nur unter strahlender Form, (s. m. Abhandlung ü. d. Gesch. d. Chem. Theor. in den letzten Jahreshundertern, letzte Anmerkung), vertreten sie also wirklich, wo sie auf zwei aus einander liegende Punkte... eines wasserfeuchten Continuum's fallen, die Stellen der beiden Pole einer Galvanischen Kette oder Voltaschen Säule, so müssen von da an in diesem Wasser, oder wässerigen Continuum alle die Phänomene Statt haben können, die in jedem guten Galvanischen Kreise Statt haben, ja das Ganze — dieses Wasser... continuum und jene beiden Pole des Lichts, — muß zusammen selbst schon eine Galvanische Kette seyn, für deren Geschlossenheit, durch die unendliche Continuität des Lichts, selbst in dem Falle gesorgt ist, daß jeder jener Pole des Lichts durch ein verschiedenes Prisma geliefert wäre. Von dem Augenblicke dann an sind mit dem Lichte alle Versuche wiederholbar, die bisher mit der Electricität, und schwerlich kann sich je ein geraderer Weg finden, die wichtige Gleichung zwischen Electricität und Licht aufs unmittelbarste zu beschäftigen. Ich werde in Kurzem darthun können, daß ich diesen Weg schon seit Längerem mit Glück zu betreten angefangen habe. N.

Nat. d. Sonnenstrahlen, Heft I. S. 54. unten *). Er selbst ferner war es bereits, welcher fragte: „sollten nicht die chemischen Eigenschaften der prismatischen Strahlen eben so verschieden seyn, als diejenigen, welche auf Licht und Wärme Bezug haben?“ — (s. d. a. D. S. 26., verglichen besonders mit S. 27. Z. 4—18., wodurch diese Verschiedenheit einen noch höhern Sinn bekommt). Daß, was mich betrifft, ich aber völlig von dem zurückgekomm-

*) Nicht einmahl der Einzige, der sie auffand, war ich, — wie folgende Stelle aus Wollaston, die ich aus den *Philosophical Transactions*, Y. 1802., hätte ich sie je gesehen, abschreiben würde, hier aber aus der französischen Uebersetzung in *Annales de Chimie*, T. XLVI. (Germinal, an. XI. — 1803.) p. 61. nehme, beweisen wird.

„On sait, par les expériences du Docteur Harschel (*transactions philosophiques*, 1800.), que d'un côté il y a des rayons invisibles calorifiques, qui sont moins réfrangibles que la lumière rouge; et j'ai moi-même observé que de l'autre côté il y a également des rayons invisibles d'une autre espèce, qui sont plus réfractés que le violet (M. Ritter a fait la même remarque). C'est par leurs effets chimiques seulement qu'on en peut reconnaître l'existence, et le moyen d'essai le plus délicat pour en découvrir la présence, est l'emploi du muriate blanc d'argent.“

„C'est à Scheele, qu'entre beaucoup d'autres découvertes importantes, nous sommes redevables de la première distinction duement établie entre le calorique rayonnant et la lumière; c'est à lui aussi que nous devons l'observation que quand on expose le muriate d'argent au spectre prismatique ordinaire, il est plus fortement noirci dans la lumière violette que dans toute autre. En répétant cette expérience, j'ai trouvé que la noircissure s'étendait, non-seulement à travers l'espace occupé par le violet, mais encore en un degré égal, et à environ une pareille distance, au-delà du spectre visible, et qu'en diminuant le filet de lumière reçu sur le prisme, on peut faire tomber presque entièrement la décoloration au-delà du violet.“ Etc. etc.

men sey, wezu ich durch Herschel selbst verleitet seyn konnte, und bereits beträchtlich früher, als Hr. Wünsch sich gegen mich auszulassen suchte, werde ich durch das Vorige hinlänglich dargethan haben. —

Eines bleibt mir jetzt noch zur Beantwortung übrig, was mir Hr. Wünsch zum ganz vorzüglichen Verbrechen anrechnet, ob es gleich eher ein noch größeres von seiner Seite seyn würde, das gethan zu haben, hätte er nicht tausende von Augen, die nicht sehen konnten, und selbst schärfere als die seinigen, vor sich, die, als sie sehen sollten, bloß nicht wollten. Es betrifft nämlich die gewaltige Paradoxie, welche ich in Gilbert's Amalen, B. XII. S. 412. 413. (oder S. V.), zum ersten Mahle kühnlich auszusprechen wagte, und nie wieder zurücknehmen kann, auch wenn ich einst noch absolut blind werden sollte, weil ich sie dann doch, als ich noch sah, gesehen hätte. Aber man weiß wohl kaum, wovon die Rede, wenn ich nicht jenen gefährlichen §., und den ihm vorhergehenden, weil er sich auf ihn bezieht, geradezu hersehe.

„IV. Nach dieser Kenntniß des Newton'schen Spektrums, zu dem eine bestimmte Entfernung vom Prisma gefordert wird, habe ich im Juni und Juli 1801. das Licht und seine Begleitung von der Gränze des Prisma selbst an, bis in Entfernungen von 40 Fuß und darüber von jenem, in chemischer wie in optischer Hinsicht, erst Linie für Linie, dann Zoll für Zoll, darauf Fuß für Fuß, genau verfolgt, und gefunden, wie bereits zu jeder der beiden Seiten der aus dem Prisma so eben ausgetretenen Lichtscheibe ein vollständiges chemisches Spektrum ganz so zugegen ist, als nachher bei mehreren Fußes Distanz vom Prisma das Eine größere. Je mehr man sich vom Prisma entfernt, desto weiter breiten sich beide aus, greifen dann in einander ein, fangen darauf an sich gegenseitig zu decken, und fahren damit fort, bis

sie endlich in der zur Erhaltung des Newton'schen Spektrums üblichen Distanz den Schein nur eines Bildes bereits sehr vollkommen geben, ungeachtet die Deckung selbst in Distanzen von 40 Fuß, noch nicht bis zur mathematischen Schärfe gediehen ist, auch wahrscheinlich in keiner endlichen Distanz ganz dahin gelangt. Denn die gleichnamigen Grenzen jedes einzelnen Bildes erhalten sich immer in einem Abstände von einander, der dem anfänglichen, ganz nahe am Prisma, gleich, und mithin so groß, als die Höhe der Ladendöffnung im dunkeln Zimmer selbst, ist, daher die Deckung beider Bilder sich nur in dem Grade der absoluten Vollkommenheit nähert, in welchem dieser permanente Abstand der gleichnamigen Ränder von einander ein immer kleinerer Theil von der ganzen Höhe des Gesamtbildes wird."

„V. Mit dieser Bemerkung war als zweite verbunden, daß jene Geschichte des chemischen Spektrums ohne Widerspruch auch die des optischen oder des Farbenbildes ist, indem auch dieses zu jeder der beiden Seiten der Lichtscheibe nahe am Prisma schon ganz vorhanden war, zusammen mithin zwei da sind, die auf gleiche Weise, wie die chemischen, späterhin sich mehr ausbreiten, in einander eingreifen, sich decken, und dies immer vollkommener thun, ohne jedoch (aus gleichem Grunde, wie vorhin bei den beiden chemischen Bildern), es irgendwo mit aller Genauigkeit zu thun. Die nach dem Innern der Lichtscheibe fallende Hälfte jedes Bildes erscheint dabei natürlich nicht mit der Intensität fürs Auge, als die äußere eines jeden nach der Schattenseite hin, indem das zwischen beiden letztern Hälften, nahe am Prisma, noch vorhandene weiße Licht, was und wo es mit erstern einerlei Raum einnimmt, sie auf die nämliche Art überblendet, als das beste Farbenbild, auf eine Wand geworfen, welche die Sonne bescheint, von diesem weißen

Lichte so überblendet wird, daß man es nur noch schwach unterscheidet. Stark genug sind jene innern Hälften beider Bilder indeß immer noch, besonders in großer Nähe am Prisma, dem Auge da, um glauben zu machen, daß sie den Beobachtern unter den gehdrigen Umständen häufig genug bereits vorgekommen, von ihnen aber, aus irgend einer Ursache, gleichsam wie eine Unreinigkeit, keiner Achtung gewürdigt worden sind."

Beim Wiederabdruck jenes Aufsatzes in m. *Physisch-chemischen Abhandlungen*, B. II. (Leipzig, 1806. 8.) S. 353—360., setzte ich S. 353. in der Anmerkung hinzu:

„Daß aber J. V. nicht mehr Sensation gemacht hat, ob er gleich das Paradoxeste enthielt, was, seit Newton vielleicht, als gemachte Beobachtung behauptet werden konnte, und wie es da steht, auch in ausländische Journale, (vergl. z. B. *Journal de physique*. T. LVII. p. 410. 411.), überging, ist mir bis diesen Augenblick noch eben so unbegreiflich, als daß, nachdem seit länger denn 100 Jahren durchs Prisma gegangenes Sonnenlicht von vielen Tausenden beobachtet war, nichts destoweniger ich, so viel ich weiß, der Erste seyn konnte, der jenes täglich zu habenden Paradoxons erwähnte. Daß ich dasselbe damals so geräuschlos wie möglich, und Jahre später, als ich es entdeckt, erzählte, dazu hatte ich freilich meine Gründe. Es waren die nämlichen, aus denen am Schlusse ich so übertrieben vorsichtig war, selbst die Substanz des Prismas möglichst bestimmt anzugeben. Allein der erste beste Versuch hätte lehren können, daß Prismen jeder Art und Form das nämliche Resultat gewähren; wie ich denn selbst, seit 1803., kein einziges Prisma, aus festen wie aus flüssigen Körpern, gesehen habe, das ohne alle Frage nicht dasselbe Resultat gegeben hätte, was ich bis 1802. allein vor gläsernen, und unter diesen auch nur vor einigen Arten derselben erst, (weil ich bloß solche hatte,) beobachtete." —

... Und auf alles dieses entgegnet Hr. Wünsch nichts weiter, als: — „daß, wenn man nur erst den angeführten Ritter'schen Aufsatz mit seiner vorhin angezeigten Schrift über Licht und Farben“, — („Versuche und Beobachtungen über die Farben des Lichtes angestellt und beschrieben von Christian Ernst Wünsch, Doctor der Weltw. und Heilkunde, wie auch Profess. der Mathem. und Physik zu Frankfurt an der Oder. Mit vier Kupfertafeln. Leipzig, bei Johann Gottlob Immanuel Breitkopf und Comp. 1792.“ — Vergl. Mollweide's Kritik derselben in diesem Journal, B. I. S. 660—697.), „und mit gegenwärtiger Abhandlung“, („Versuche über die vermeinte Sonderung des Lichts der Sonnenstrahlen von der Wärme [!] derselben“), „vermittelst sorgfältiger Versuche vergleichen wolle, man bald finden werde, daß ein Prisma nicht bloß zwei Farbenspektren, sondern alle Mahl deren unendlich viele gebe, weil von jedem Punkte der Sonne ein unzerlegter Strahl ausgehe, und weil solcher Strahlen durch die Oeffnung des Fensterladens, so enge diese auch seyn möge, immer unendlich viele dringen, nur daß alle diese Strahlen, nachdem sie zerlegt seyn, nahe hinter dem Prisma noch nicht weit genug divergiren, um ihre einfachen farbigen Theile alle einzeln zu zeigen, indem diese einfachen Theile in zu großer Nähe am Prisma und nahe an der Ape des aus demselben tretenden Strahls noch gleichsam einander decken, folglich daselbst farbenloses Licht geben, welches an der einen Seite mit rothen und gelben, an der andern hingegen mit blauen und violefarbigen Säumen besetzt sey.“

So traut mir also Hr. Wünsch wirklich zu, ich habe nicht ein Mahl Gren's „Einige Bemerkungen über des Herrn von Goethe Beyträge zur Optik“, (s. dessen Journal der Physik, B. VII. S. 3—21.), gelesen und verstanden, um wenigstens daraus gelernt zu haben, daß schon Newton eben so klug war, als Hr. Wünsch? —

Und daß ich mich wirklich erdreistet hätte, Hand an auch nur Einen prismatischen Versuch zu legen, ohne wenigstens so viel zu wissen? — Ich bitte doch Hrn. Wünsch, zu untersuchen, ob alle Physik, Mathematik, Weltweisheit und Heilkunde, von der er Doktor und Professor ist, hinreiche, ihn zu entschuldigen, auf solche Facta mir mit solcher Theorie zu kommen! — Die Sache streng besehen, schilt er mich eigentlich geradezu Lügen, denn was ich sagen mußte, weil ich es sah, ist hoffentlich doch wohl etwas mehr, als was die von ihm angezogene Theorie zu geben im Stande ist. — Weiß ich doch selbst, daß eben sie Schuld war, daß man schlechterdings nicht sah, was dennoch schlechterdings zu sehen da war. Aber Hr. Wünsch macht es sich noch bequemer, indem er nicht ein Wahl erst hinsieht, ob's zuletzt nicht dennoch da sey, sondern, von seinem Cathereder herunter, schwarz auf weiß, der Inquisition, die Galilei schwören ließ, würdig, dictirt: es sey nun ein Wahl nicht so, man werde es bald finden!

Das ist eben der streitige Punkt, daß, wo nach Hrn. Wünsch, und tausend andern, nahe am Prisma, und bei breiter Ladenöffnung, in der Mitte des gebrochenen Lichtbilds noch farbenloses Licht vorkommt, was an der einen Seite bloß mit rothen und gelben, und an der andern mit blauen und violefarbigen Säumen, besetzt ist, hinter jenem Roth und Gelb denn doch auch alle übrigen Farben eines vollständigen Prismabilds noch vorkommen, nur, daß sie sich hier mit dem Weiß zugleich an einem und demselben Orte befinden, und folglich zwar alle Wahl wirklich, aber natürlich doch nicht sichtbar, sind, als irgend dieser Theil eines Farbenbilds gewöhnlicher Art, was man auf eine zugleich vom unmittelbaren Sonnenlichte beschienene Wand oder Karte fallen läßt, — und daß eben-so hinter dem Violet und Blau, gleichfalls alle übrigen Farben eines vollständigen Prismaspektrums noch vorkommen,

... Und auf alles dieses entgegnet Hr. Wunsch nichts weiter, als: — „daß, wenn man nur erst den angeführten Ritter'schen Aufsatz mit seiner vorhin angezeigten Schrift über Licht und Farben“, — („Versuche und Beobachtungen über die Farben des Lichtes angestellt und beschrieben von Christian Ernst Wunsch, Doctor der Weltw. und Heilkunde, wie auch Profess. der Mathem. und Physik zu Frankfurt an der Oder. Mit vier Kupfertafeln. Leipzig, bei Johann Gottlob Immanuel Breitkopf und Comp. 1792.“ — Vergl. Mollweide's Kritik derselben in diesem Journal, B. I. S. 660—697.), „und mit gegenwärtiger Abhandlung“, („Versuche über die vermeinte Sonderung des Lichts der Sonnenstrahlen von der Wärme [!] derselben“), „vermittelst sorgfältiger Versuche vergleichen wolle, man bald finden werde, daß ein Prisma nicht bloß zwei Farbenspektren, sondern alle Wahl deren unendlich viele gebe, weil von jedem Punkte der Sonne ein unzerlegter Strahl ausgehe, und weil solcher Strahlen durch die Oeffnung des Fensterladens, so enge diese auch seyn möge, immer unendlich viele dringen, nur daß alle diese Strahlen, nachdem sie zerlegt seyn, nahe hinter dem Prisma noch nicht weit genug divergiren, um ihre einfachen farbigen Theile alle einzeln zu zeigen, indem diese einfachen Theile in zu großer Nähe am Prisma und nahe an der Aze des aus demselben tretenden Strahls noch gleichsam einander decken, folglich daselbst farbenloses Licht geben, welches an der einen Seite mit rothen und gelben, an der andern hingegen mit blauen und vioelfarbigen Säumen besetzt sey.“

So traut mir also Hr. Wunsch wirklich zu, ich habe nicht ein Wahl Gren's „Einige Bemerkungen über des Herrn von Goethe Beyträge zur Optik“, (s. dessen Journal der Physik, B. VII. S. 3—21.), gelesen und verstanden, um wenigstens daraus gelernt zu haben, daß schon Newton eben so klug war, als Hr. Wunsch? —

Und daß ich mich wirklich erdreistet hätte, Hand an auch nur Einen prismatischen Versuch zu legen, ohne wenigstens so viel zu wissen? — Ich bitte doch Hrn. Wünsch, zu untersuchen, ob alle Physik, Mathematik, Weltweisheit und Heilkunde, von der er Doktor und Professor ist, hinreiche, ihn zu entschuldigen, auf solche Facta mir mit solcher Theorie zu kommen! — Die Sache streng besehen, schilt er mich eigentlich geradezu Lügen, denn was ich sagen mußte, weil ich es sah, ist hoffentlich doch wohl etwas mehr, als was die von ihm angezogene Theorie zu geben im Stande ist. — Weiß ich doch selbst, daß eben sie Schuld war, daß man schlechterdings nicht sah, was dennoch schlechterdings zu sehen da war. Aber Hr. Wünsch macht es sich noch bequemer, indem er nicht ein Mahl erst hinsieht, ob's zuletzt nicht dennoch da sey, sondern, von seinem Catheder herunter, schwarz auf weiß, der Inquisition, die Galilei schwören ließ, würdig, dictirt: es sey nun ein Mahl nicht so, man werde es bald finden!

Das ist eben der streitige Punkt, daß, wo nach Hrn. Wünsch, und tausend andern, nahe am Prisma, und bei breiter Ladendöffnung, in der Mitte des gebrochenen Lichtbilds noch farbenloses Licht vorkommt, was an der einen Seite bloß mit rothen und gelben, und an der andern mit blauen und violefarbigen Säumen, besetzt ist, hinter jenem Roth und Gelb denn doch auch alle übrigen Farben eines vollständigen Prismabilds noch vorkommen, nur, daß sie sich hier mit dem Weiß zugleich an einem und demselben Orte befinden, und folglich zwar alle Mahl wirklich, aber natürlich doch nicht sichtbar, sind, als irgend dieser Theil eines Farbenbilds gewöhnlicher Art, was man auf eine zugleich vom unmittelbaren Sonnenlichte beschienene Wand oder Karte fallen läßt, — und daß eben so hinter dem Violet und Blau, gleichfalls alle übrigen Farben eines vollständigen Prismaspektrums noch vorkommen,

nur, daß sie sich hier wieder mit dem Weiß zugleich an einem und demselben Orte befinden, und folglich zwar alle Wahl auch wirklich, natürlich aber doch nicht sichtbarer sind, als abermahls dieselben Farben aus einem Prismasbilde gewöhnlicher Art, was man auf eine zugleich vom unmittelbaren Sonnenlichte beschienene Wand oder Karte fallen läßt. Es ist, mit einem Worte, gar nicht die Rede von dem, was den bisherigen Theorien nach da zu seyn hat, sondern von dem, was wirklich da ist.

Aber ich will diese innern, ins Weiß fallenden, Spectrenhälften, — die sich übrigens auch bei allen subjectiven prismatischen Phänomenen, da nämlich, wo man selbst durchs Prisma Gegenstände, wie Schwarz auf Weiß, und umgekehrt, (oder Hell auf Dunkel, und umgekehrt,) besieht, nur nach Verhältniß schwieriger, wiederfinden, — gar nicht ein Wahl hier gesehen wissen, um zu der Ueberzeugung von ihrem Daseyn zu nöthigen. Ich lade vielmehr Hrn. Wunsch u. Comp. bloß ein, mit doch z. B. aus seiner Theorie genügend, — aber auch in Wahrheit genügend, — zu erklären, woher es doch wohl kommt, daß, wenn man die Sonne durch eine converge Linse, (sobald es nur keine achromatische ist,) scheinen läßt, der zweite, umgekehrte Lichtkegel hinter dem Focus, statt, daß er (der mit seiner Basis an der Linse, also vor dem Focus) rings um mit Roth und Gelb besäimt ist, mit Violett und Blau verbräunt ist? Wie weit sind diese Phänomene von den, wo haben sie zuvorige, und wie weit von dem jetzt die vorigen hingewiesen? — Ist es nicht wahr, daß



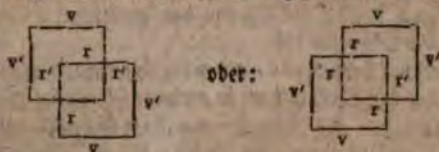
die roth- und gelben Säume aa des Kegels A, die hier außerhalb des Weißes liegen, im Kegel B innerhalb dasselbe fallen, ferner, daß die violet- und blauen Säume bb des Kegels B, und die jetzt außerhalb des Weißes liegen, keine anderen seyn können, als solche, die zuvor, d. i. im Kegel A, innerhalb des Weißes verborgen waren? — Kann wohl außerhalb, an der Peripherie von B, je etwas anderes sichtbar werden, als was zuvor in A an seinen peripherischen Gränzen, innerhalb zugegen war? — Und wieder, kann in B je etwas anderes innerlich, als was zuvor an A äußerlich war? — Hat man nicht also hier, der simpelsten Logik zu Folge, an jeder Stelle der peripherischen Gränzen der Kegel A und B, — von außen nach innen, oder umgekehrt, in radialer Richtung gegangen, — ein ganz vollständiges Farbenbild, statt der bis daher angenommenen bloßen Hälften desselben? — Und ist eine Linse etwas anderes, als ein zum Kreise ohne Mittelraum umgebogenes Prisma? —

Aber es giebt der Mittel noch mehr, Hr. Wünsch u. Comp. n. Geständniß zu bringen, und er selbst bietet sie uns an. Ganz am Schlusse seiner Abhandlung behauptet er: „daß das sogenannte chemische Spektrum des Prisma in sein wärmendes falle, beide zusammen aber wieder in das leuchtende, oder vielmehr, daß nur immer das leuchtende,“ (das von ihm, was erst durch Concentration leuchtend werden kann, natürlich eingerechnet,) „ein ächtes Spektrum sey, in welchem aber die Stärke der erwärmenden und der entsäuernenden“ (und säuernden) „Eigenschaften desselben der verschiedenen Helligkeit nicht entsprächen.“ Das ist mit andern Worten selbe, was auch ich in den aus m. Beiträgen oben beizubringen ist. von der letzten Identität aller dieser Spektren das Wahrscheinlichere halte. Wie nun, wenn Hr. Wünsch ein Spektrum, was bei weitem nicht weit von dem Prisma weg beobachtet wird, um schon das

1) der violet- und blaue Saum hinfällt, ist Res-
 tion oder Schwärzung, und starke, (die auch noch
 47*

mehrfachen Brechung. Hier ist ebenfalls noch unger-
 viel nachzuholen.

Seit Erasmus Bartholin (1669.) hat man durch Dopp-
 lspath gesehen, und die eine Brechung die gewöhnliche, die an-
 die un- oder die außergewöhnliche, genannt, aber ich finde
 nichts bemerkt, was dennoch klar vor Augen liegt: daß keines-
 eines Bildes bloß gebrochenes Weiß ist, sondern, daß beide
 den Rändern mit Farbsäumen verbrämt sind, die jedoch alle
 beim einen Bilde breiter, als beim andern, sind. Bei ei-
 bloß zweifach brechenden Doppelspath z. B. sind die Färbun-
 nes weißen Quadrats auf Schwarz gesehen alle Mahl:



$r = r'$ gelb und roth, $v = v'$ blau und violet, bedeutet,
 daß r' und v' jedes Bildes alle Mahl schmaler, als r und v ,
 durch gehörige Wendung des Krystalls auch ganz aufzuheben,
 noch deutlicher wird das Phänomen bei dicken Doppelspathen,
 schmalen (weißen) Gegenständen (auf Dunkel oder Schwarz),
 wenn die beiden Bilder völlig getrennt von einander sind, und
 an den beiden sich entgegensehenden inneren Rändern
 r' rothe Säume, an ihren beiden äußersten (v und v')
 violete, haben. (Und eben so liegt dann, — vergl. den
 weiter unten, — hinter jedem rothen Saum im Weiß noch
 ein gleicher rother.) Alles dies wäre mit Hornsilberpräp-
 (wogu man die Sonne durch den Doppelspath fallen
 dann die beiden Bilder der Ladensöffnung an ihren Rän-
 derlichen Färbungen von den vorhin angegebenen has-
 tischer und resultatreicher zu untersuchen. Man
 Frage nicht mehr zweifeln, daß selbst die sogen-
 the Brechung des Doppelspaths so gut schon
 als die andere bestimmt dafür gehaltene, —
 entlich in der Diagonale beider Bre-

sie endlich in der zur Erhaltung des Newton'schen Spectrums üblichen Distanz den Schein nur eines Bildes bereits sehr vollkommen geben, ungeachtet die Deckung selbst in Distanzen von 40 Fuß, noch nicht bis zur mathematischen Schärfe gediehen ist, auch wahrscheinlich in keiner endlichen Distanz ganz dahin gelangt. Denn die gleichnamigen Grenzen jedes einzelnen Bildes erhalten sich immer in einem Abstände von einander, der dem anfänglichen, ganz nahe am Prisma, gleich, und mithin so groß, als die Höhe der Ladendöffnung im dunkeln Zimmer selbst, ist, daher die Deckung beider Bilder sich nur in dem Grade der absoluten Vollkommenheit nähert, in welchem dieser permanente Abstand der gleichnamigen Ränder von einander ein immer kleinerer Theil von der ganzen Höhe des Gesamtbildes wird."

„V. Mit dieser Bemerkung war als zweite verbunden, daß jene Geschichte des chemischen Spectrums ohne Widerspruch auch die des optischen oder des Farbenbildes ist, indem auch dieses zu jeder der beiden Seiten der Lichtscheibe nahe am Prisma schon ganz vorhanden war, zusammen mithin zwei da sind, die auf gleiche Weise, wie die chemischen, späterhin sich mehr ausbreiten, in einander eingreifen, sich decken, und dies immer vollkommener thun, ohne jedoch (aus gleichem Grunde, wie vorhin bei den beiden chemischen Bildern), es irgendwo mit aller Genauigkeit zu thun. Die nach dem Innern der Lichtscheibe fallende Hälfte jedes Bildes erscheint dabei natürlich nicht mit der Intensität fürs Auge, als die äußere eines jeden nach der Schattenseite hin, indem das zwischen beiden letztern Hälften, nahe am Prisma, noch vorhandene weiße Licht, was und wo es mit erstern einerlei Raum einnimmt, sie auf die nämliche Art überblendet, als das beste Farbenbild, auf eine Wand geworfen, welche die Sonne bescheint, von diesem weißen

Lichte so überblendet wird, daß man es nur noch schwach unterscheidet. Stark genug sind jene innern Hälften beider Bilder indef immer noch, besonders in großer Nähe am Prisma, dem Auge da, um glauben zu machen, daß sie den Beobachtern unter den gehörigen Umständen häufig genug bereits vorgekommen, von ihnen aber, aus irgend einer Ursache, gleichsam wie eine Unreinigkeit, keiner Achtung gewürdigt worden sind."

Beim Wiederabdruck jenes Aufsatzes in m. *Physisch-Chemischen Abhandlungen*, B. II. (Leipzig, 1806. 8.) S. 353—360., setzte ich S. 353. in der Anmerkung hinzu:

„Daß aber §. V. nicht mehr Sensation gemacht hat, ob er gleich das Paradoxeste enthielt, was, seit Newton vielleicht, als gemachte Beobachtung behauptet werden konnte, und wie es da steht, auch in ausländische Journale, (vergl. z. B. *Journal de physique*. T. LVII. p. 410. 411.), überging, ist mir bis diesen Augenblick noch eben so unbegreiflich, als daß, nachdem seit länger denn 100 Jahren durchs Prisma gegangenes Sonnenlicht von vielen Tausenden beobachtet war, nichts destoweniger ich, so viel ich weiß, der Erste seyn konnte, der jenes täglich zu habenden Paradoxons erwähnte. Daß ich dasselbe damals so geräuschlos wie möglich, und Jahre später, als ich es entdeckt, erzählte, dazu hatte ich freilich meine Gründe. Es waren die nämlichen, aus denen am Schlusse ich so übertrieben vorsichtig war, selbst die Substanz des Prismas möglichst bestimmt anzugeben. Allein der erste beste Versuch hätte lehren können, daß Prismen jeder Art und Form das nämliche Resultat gewähren; wie ich denn selbst, seit 1803., kein einziges Prisma, aus festen wie aus flüssigen Körpern, gesehen habe, das ohne alle Frage nicht dasselbe Resultat gegeben hätte, was ich bis 1802. allein vor gläsernen, und unter diesen auch nur vor einigen Arten derselben erst, (weil ich bloß solche hatte,) beobachtete.“ —

noch bedeutend genug, um das Hornsilber beträchtlich minder schwarz zurückzulassen, als 3) weiter hinein die ganze Strecke des Weißes selbst, — und innerhalb dieses ganzen Weißes, bis auf ein Gegebenes vom es zuletzt begegnenden gelb- und rothen Saume zurück, ist, merkwürdig genug, die Schwärzung des Hornsilbers nicht bloß nicht stärker, als die in 1 oder im Violet und über es hinaus, sondern sogar um ein Beträchtliches schwächer; hierauf 4), um etwas vom roth- und gelben Saume zurück, ungefähr um so viel, als dieser Saum selbst breit ist, findet man von neuem sehr starke Schwärzung, die nun erst jener in 1 oben gleich oder nahe kommt, weiter nach dem Saume zu wieder abnimmt, und 5) ungefähr in

nier auch vorkamen, abermals nur diese vier auf, während sie die andern sechs sieben ließen; u. s. w. Auch ein solches aus einem größern herausgeschlagenes kleineres Stück Kalkspath begegnete mir damals, was genau die dreifache Brechung, und mit der weitem Theilung jedes dieser Bilder in drei, gab, die Bist und Thénard (s. dieses Journal, B. V. S. 241.), beim Arragonit vorkam. Auch künstlich, d. i. durch Zusammensetzung mehrerer Stücke Kalkspath, von denen keines für sich so braun war, als ich diese drei zusammen setzen.

Uebrigens ist zu bemerken, daß ich diesen Gegenstand zu einer Note machte, die ich in dem Journal hergehörts, die jedoch zur Abhandlung über die Electricität am 17ten Decem. im Stande war.

Uebrigens ist zu bemerken, daß ich diesen Gegenstand zu einer Note machte, die ich in dem Journal hergehörts, die jedoch zur Abhandlung über die Electricität am 17ten Decem. im Stande war.

Versuche, die ich in dem Journal hergehörts, die jedoch zur Abhandlung über die Electricität am 17ten Decem. im Stande war.

auf die (so viel) ...

Cost sonderbar ...

sehr Wirkungen ...

allzugroße Besch ...

Es mich zwei Jahre ...

und auch seit ...

Electricität und ...

Publicum; etrus ...

Jedem sichtbaren Anfange dieses Saumes selbst, in mehr oder weniger gänzlichem Weißgebliebenen des Hornsilbers übergeht, dessen Maximum gewöhnlich mit dem Gelb oder dem Orange desselben zusammenfällt, — so also, daß, wenn man diese fünf Regionen auf einer Linie verzeichnete, und die Grade der Schwärzung des Hornsilbers in Ziffern ausdrückte, die jedoch nur in sofern zu gebrauchen sind, als sie das jedesmalige Mehr und Weniger der Schwärzung anzeigen, nicht aber noch völlig auch das Gesammte um wie viel, man folgendes Schema erhielte:

Außervio-		4	
violett-		}	1
blauer			
im		}	2
bisher für			
haus far-	}	4 oder nahe 4	
rei gehal-			
tes weißes	}	0 *).	
bleib und ro-			
Saum			

ed breit genug, und stellt man dann irgendwo einen un-
 en Stab in selbiges, (sey es vor, oder am, oder hin-
 ma,) so sind bekanntlich seine beiden Schattenträger
 färbt, der oberste wie cf, der unterste wie ab, und
 stellt jetzt, außer den beiden vorigen vollständigen
 ren ac und df, noch zwei neue, an jeder Schat-
 es nämlich eines, dar, von denen das erste oder
 zunächst liegt,) gelagert ist wie df, das
 das was df zunächst liegt,) aber wie ac.
 und alten Spektrum bleibt, bei hinlängli-
 mittlere Schwärzung = 2°, wie zuvor
 en sind Theile des vorigen cd. N.

So weit mit dem Hornsilber zurückgegangen, daß c und d sich berühren, fällt die mittlere Schwärzung = 2° dann völlig weg, und man hat bloß 4° , 1° , 4° (oder nahe 4° *), und 0° .

*) Ich setze bei: oder nahe 4° , — weil wirklich gewöhnlich diese zweiten starken Schwärzungen merklich schwächer sind, als die ersten oder die in a b. Eben so deutlich sind die zweiten Oxidationen in b c, auch abgerechnet, was das zugleich dabin fallende weiße Licht dennoch von Reduction übt, meist etwas schwächer, als die in e f. Ich glaubte dies früher auf ein relatives Uebergehen nicht des einen Pols in jedem dieser beiden Spektren, im obersten auf eins des violetten, im untersten auf eins des rothen Pols, zurückführen zu müssen, fand aber später doch Präparate vor, wo die Schwärzungen in a b und d e ganz ununterscheidbar gleich stark ausgefallen waren, und gerade waren dieses Präparate, welche nur kurze Zeit vor dem Prisma gewesen waren. Da nun milder feuchtes Hornsilber langsamer geschwärzt und überhaupt chemisch verändert wird, als mehr feuchtes, das Weis aber, was vor dem Prisma von b bis e in Einer Continuität anzutreffen ist, und bei b e noch blau und violet, bei d e noch roth und gelb, hinzubekommt, und besonders hier viel trocknender auf das Hornsilber wirken muß, als a b und e f, (wie schon aus Hrn. Wänsch's Versuch 3. abzunehmen ist,) so könnte es wohl seyn, daß in allen Versuchen, wo die Hornsilberveränderungen innerhalb b e schwächer ausfielen, als an a b und e f, b e des Hornsilbers allmählig bloß mehr austrocknet würde. Auf jeden Fall ist dieser Umstand in Rechnung zu ziehen, doch kann sein wahrer jedesmahliger Werth erst durch Versuche ganz genau bestimmt werden, wie sie mir meine bisherige Anstellungsart derselben noch nicht erlaubte. Und da ich nicht weiß, wie bald ich mich ihnen wieder widmen kann, so wünschte ich wohl, andre Liebhaber zu haben, diesem Punkte ihrer Aufmerksamkeit zuwenden. Die Resultate davon sind allerdings auf eine gewisse Grenze der doppelten Farbenreihe, und auf gewisse Quantitäten des Einflusses seyn. Denn bekanntlich ist die Wirkung ungleich in jedem Farbenbild, und die Wahl der Quantitäten der beiden Pole aus verschiedenen Ursachen verschieden zu machen, so wäre damit belohnend, wenn man sich zu einem bestimmten Ende, was bei der Wahl der Quantitäten zu beobachten ist.

Noch weiter zurück, bis b und d zusammenfallen, hat man sodann bloß Eine, nun nur verhältnißmäßig doppelt so breite, Schwärzung mit dem Maximum von 4° , doch dieses immer mehr noch in- und außerhalb ba , und Ein, aber ebenfalls nun doppelt breites, Weißergebliebenseyn, mit dem Maximum von 0° , doch dieses immer mehr noch zwischen ef ; — und von neuem weiter zurück, bis a und d, und c und f, einander beinahe decken, sofort, was man in jedem gewöhnlichen Newton'schen Spektrum mit gehörig zubereitetem und angewandtem Hornsilber haben kann.

Wird Hr. Wünsch jetzt wirklich nicht der Meinung seyn, daß, wo Maxima oder Minima von Hornsilberschwärzung vorkamen, ohne in seine Säume zu fallen, auch die sonst ihnen zugehörigen Farben ebenfalls zugegen gewesen seyn müssen? — Wenigstens kann ich mit jedem, der jene Versuche bei mir sah, versichern, daß schon wegen der überraschenden Nettigkeit und Präcision, und weiß man hier die Wahrheit recht buchstäblich schwarz auf weiß erhält und auch so aufbewahren kann, es der Mühe verlohnt, sie nachzumachen.

Ein anderer, bedingterer Versuch, der aber dann, wo möglich, noch niedlicher wird, besteht darin, einen gu-

verschiedenen Klassen, sich als Spannung ausdrückt, (wo nämlich bei der Erregung nach der ersten Klasse das minus, und bei der nach der zweiten das plus, das Uebergewicht hat); — was, bei der ebnein durchaus electrischen Natur des Lichts, (s. mehrere meiner früheren Arbeiten,) beinahe mehr zu erwarten, als zu bezweifeln wäre. Denn daß auch im Lichte Erregungen nach verschiedenen Klassen gleichzeitig vorkommen müssen, haben ich denen, die mich zeither begleiteten, kaum von neuem zu bezweifeln lassen, und daß sie auch bei Brechung und Farbenzerlegung ihre Rolle zu spielen haben, ist wohl denen vor allen, die sich mit dem Lichte beschäftigen mußten, daß Volta selbst (1798.) zuerst bemerkt hat, der den Act der Electricitätsbrechung verglich; (s. m. Beiträge, B. II.

ten breiten Bononischen Leuchtstein, der über seine ganze ebne Oberfläche gleich gut und continuirend leuchtet, und der zugleich, was freilich nicht alle, doch aber immer genug unter der Menge, thun, vom reinen rothen Lichte, wenn er zuvor auch noch so stark leuchtete, in kurzem völlig ausgeleuchtet, und also auch direct nie von ihm merklich leuchtend, wird, vor das Prisma in diejenige Nähe zu bringen, wo sein Spektrum noch eine beträchtliche Breite Weiß in der Mitte hat, und was zugleich der Stein seinem ganzen Durchschnitt nach bequem fassen kann. Zieht man nach einiger Zeit den Stein aus diesem Spektrum weg, so wird man ihn von a bis b in obiger Figur außerordentlich stark, von b bis c nur ganz schwach, von c bis d ungefähr mit mittlerer Stärke, von d bis e wieder eben so stark, als von a bis b, und zwischen e und f gar nicht, leuchten sehen. Man hat hier gleichsam Licht in Licht copirt, und mit dem Vortheil, daß die Copie noch instructiver ist, als auf Befehl das Original.

Es muß endlich nicht fehlen können, auch mit dem Thermometer noch in solchen Spektren Resultate zu erhalten, die auf dasselbe zurückschließen lassen, als die vorigen. Was würde schon Hrn. Wünsch's Versuch 3. gegeben haben, wäre er mit seinem Thermometer vom gelben und vom blauen Saume nicht gleich mitten ins farbenlose Licht gesprungen, sondern hätte er es Zone für Zone revidirt? — Ich habe noch keine dergleichen Versuche an gestellt, und kann also schwer etwas Bestimmtes behaupten: soviel aber läßt sich allerdings vorhersehen, daß von der innern Gränze des Blaus . . . herein das Thermometer einen andern Gang bekommt wird, als von der innern Gränze des Gelbs . . . , und wahrscheinlich wird sich in einem höhern Grade derselben in der Höhe jenseits des Weiges . . . befinden, als in demselben, wenn man es von demselben . . .

Fragt mich übrigens Hr. W ü n s c h , oder wer sonst immer, nach der Theorie des hier abgehandelten prismatischen Hauptphänomens, so bekenne ich frei, daß ich noch keine mir vollkommen genügende davon zu geben im Stande bin, denn, daß die Newton'sche so ohne Weiteres nicht mehr für dasselbe hinreicht, wird wohl auch Hr. W ü n s c h jetzt einsehen. Zwar habe ich bereits verschiedene neue Elemente, die in eine künftige solche einzugehen haben, und die, soviel ich weiß, bisher noch nicht in Anwendung kamen, allerdings aufgefunden, allein, da sie ebenfalls aus Facten, und noch dazu aus solchen, mit denen Hr. W ü n s c h noch wenig Bekanntschaft verrieth, genommen sind, so möchten sie, erwähnte ich jetzt ihrer schon, Hr. W ü n s c h nur abermals viel zu „irrig philosophirt“ vorkommen, und mit nur neue Abfertigungen im alten Style zuziehen. Zudem ist das Licht dem gesunden Sinn und Auge eine viel zu hohe Erscheinung (schon als Begründer aller anderen), als daß man gern zu ferneren Versündigungen an ihm Anlaß geben möchte. Ist doch das bereits übrig genug, daß man sich ein ganzes Jahrhundert hindurch mit einer „Analyse“ desselben begnügte, die der eines Stück's Grauwacke nichts vorzuwerfen hat.

München, 31. Jul. 1808.

3.

Schreiben des Geh. Rath von G ö t h e an J. W. Ritter, Herschel's thermometrische Versuche in den Farben des Lichts betreffend;

mit Anmerkungen von J. W. Ritter*).

Indem ich das Gilbert'sche Journal (B. VII. S. 2.) mit Dank zurückschicke, füge ich einige Bemerkungen hinzu.

*) Der interessante Ausgang des dritten Versuchs des Hrn. Herschel, (s. dessen Abhandlung über die vermetute Sonden

ten breiten Bononischen Leuchtstein, der über seine ganze ebne Oberfläche gleich gut und continuirlich leuchtet, und der zugleich, was freilich nicht alle, doch aber immer genag unter der Menge, thun, vom reinen rothen Lichte, wenn er zuvor auch noch so stark leuchtete, in kurzem völlig ausgelöscht, und also auch direct nie von ihm merklich leuchtend, wird, vor das Prisma in diejenige Nähe zu bringen, wo sein Spektrum noch eine beträchtliche Breite Weiß in der Mitte hat, und was zugleich der Stein seinem ganzen Durchschnitt nach bequem fassen kann. Zieht man nach einiger Zeit den Stein aus diesem Spektrum weg, so wird man ihn von a bis b in obiger Figur außerordentlich stark, von b bis c nur ganz schwach, von c bis d ungefähr mit mittlerer Stärke, von d bis e wieder eben so stark, als von a bis b, und zwischen e und f gar nicht, leuchten sehen. Man hat hier gleichsam Licht in Licht coëpirt, und mit dem Vortheil, daß die Copie noch instructiver ist, als auf Befehl das Original.

Es muß endlich nicht fehlen können, auch mit dem Thermometer noch in solchen Spektren Resultate zu erhalten, die auf dasselbe zurückschließen lassen, als die vorigen. Was würde schon Hrn. Wünsch's Versuch 3. gegeben haben, wäre er mit seinem Thermometer vom gelben und vom blauen Saume nicht gleich mitten ins farblose Licht gesprungen, sondern hätte er es Zone für Zone revidirt? — Ich habe noch keine dergleichen Versuche an gestellt, und kann also schwer etwas Bestimmtes behaupten: soviel aber läßt sich allerdings vorhersehen, daß von der innern Gränze des Blaus herein das Thermometer einen andern Gang befolgen wird, als von der innern Gränze des Gelbs herein, und wahrscheinlich wird sich das in einem höhern Steigen desselben in der Nähe jenes Endes des Weißes, als in der Nähe von diesem, ausweisen.

Fragt mich übrigens Hr. W ü n s c h , oder wer sonst immer, nach der Theorie des hier abgehandelten prismatischen Hauptphänomens, so bekenne ich frei, daß ich noch keine mir vollkommen genügende davon zu geben im Stande bin, denn, daß die Newton'sche so ohne Weiteres nicht mehr für dasselbe hinreicht, wird wohl auch Hr. W ü n s c h jetzt einsehen. Zwar habe ich bereits verschiedene neue Elemente, die in eine künftige solche einzugehen haben, und die, soviel ich weiß, bisher noch nicht in Anwendung kamen, allerdings aufgefunden, allein, da sie ebenfalls aus Facten, und noch dazu aus solchen, mit denen Hr. W ü n s c h noch wenig Bekanntschaft verrieth, genommen sind, so möchten sie, erwähnte ich jetzt ihrer schon, Hrn. W ü n s c h nur abermals viel zu „irrig philosophirt“ vorkommen, und mir nur neue Abfertigungen im alten Style zuziehen. Zudem ist das Licht dem gesunden Sinn und Auge eine viel zu hohe Erscheinung (schon als Begründer aller anderen), als daß man gern zu ferneren Versündigungen an ihm Anlaß geben möchte. Ist doch das bereits übrig genug, daß man sich ein ganzes Jahrhundert hindurch mit einer „Analyse“ desselben begnügte, die der eines Stück's Grauwacke nichts vorzuwerfen hat.

München, 31. Jul. 1808.

3.

Schreiben des Geh. Rath von G ö t t e an J. W. Ritter, Herschel's thermometrische Versuche in den Farben des Lichts betreffend;

mit Anmerkungen von J. W. Ritter*).

Indem ich das Gilbert'sche Journal (B. VII. S. 2.) mit Dank zurückschicke, füge ich einige Bemerkungen hinzu.

*) Der interessante Ausgang des dritten Versuchs des Hrn. W ü n s c h , (s. dessen Abhandlung über die vermeinte Sonders

noch bedeutend genug, um das Hornsilber beträchtlich minder schwarz zurückzulassen, als 3) weiter hinein die ganze Strecke des Weißes selbst, — und innerhalb dieses ganzen Weißes, bis auf ein Gegebenes vom es zuletzt begrenzenden gelb- und rothen Saume zurück, ist, merkwürdig genug, die Schwärzung des Hornsilbers nicht bloß nicht stärker, als die in 1 oder im Violet und über es hinaus, sondern sogar um ein Beträchtliches schwächer; hierauf 4), um etwas vom roth- und gelben Saume zurück, ungefähr um so viel, als dieser Saum selbst breit ist, findet man von neuem sehr starke Schwärzung, die nun erst jener in 1 oben gleich oder nahe kommt, weiter nach dem Saume zu wieder abnimmt, und 5) ungefähr in

vier auch vorkamen, abermahls nur diese vier auf, während sie die andern sechs stehen ließen; u. s. w. Auch ein solches aus einem größern herausgeschlagenes kleineres Stück Kalkspath begegnete mir damahls, was genau die dreifache Brechung, und mit der weiteren Theilung jedes dieser Bilder in drei, gab, die Biot und Thenard (s. dieses Journal, B. V. S. 241.), beim Arragonit vorkanden. Auch künstlich, d. i. durch Zusammensetzung mehrerer Stücken Doppelspath, von denen keines für sich so brach, konnte ich dies Phänomen zusammen setzen.

Doch man verzeihe, daß ich einen Gegenstand zu einer Note machte, die eigentlich hier nicht ganz hergehörte, die jedoch zur Abhandlung umzuarbeiten, ich eben jetzt am wenigsten im Stande wäre.

Uebrigens stellte Dr. Seebeck zu Jena schon 1803. viele Versuche vor aus Kalkspath geschliffenen Prismen, in Bezug auf die (so bekanntlich noch viel mehr zunehmende) Zahl und die (oft sonderbaren) Farben ihrer Bilder, und auch auf die chemischen Wirkungen derselben auf Hornsilber, an, und fast nur eine allzugroße Bescheidenheit kann diesen vortrefflichen Beobachter, der mich zwei Jahre bei fast allen meinen Untersuchungen begleitete, und auch seit unsrer Trennung sich fortdauernd, besonders mit Electricität und Licht, beschäftigte, abgehalten haben, bis jetzt dem Publicum etwas von den erhaltenen Resultaten mitzutheilen.

furd, das reine, sich immer selbst gleiche Licht, aus so wis
 derprechenden Theilen zusammen zu setzen, da es doch eig
 gentlich nur durch äußere Bedingungen in den Fall gefe
 wird, ohne die mindeste Veränderung seiner selbst, je
 bekannten Erscheinungen hervorzubringen.
 Höchst merkwürdig bleibt es, wie, auch diesmal r
 der, ein so scharfsichtiger und scharfsinniger Mann d
 Gegenstand vornimmt, ohne die unauflösblichen W
 sprüche zu fühlen, in welche die Hypothese ver
 Wenn er sich S. 142. die verschiedenen Stufen der E
 tung seiner farbigen Lichte vorzählt, so findet er
 zige Gelb und das nächste Grün eigentlich erleucht
 des aber gewiß nicht so gut, als das ungefärb
 die übrigen Farben leuchten immer weniger, s
 von der verdunkelnden, als der erleuchte
 ten soll das Licht zusammengesetzt seyn!

oberen Geschichte obiger Ansicht d
 ohne Frage ganz vorzüglich dar
 La Lumiere. A Monseigne
 n. Par le Sieur De la
 Conzeils, et son Mader
 p. et Lib. ord. du I
 in 4. — Es wird
 er in seinen übr
 m des Königs
 (ann) ei
 den Buche
 la L.
 177

Wenn Herschel durch farbige Gläser die Sonne betrachtet, und sie zuletzt gar mit solchen, die mit Rauch

Art. 3. Que la Lumiere ne se mesle point avec l'obscurité.

Art. 4. Que la Lumiere ne se mesle point avec l'Opacité.

Art. 5. Que la Lumiere se changeant en couleur, ne change point de nature.

Art. 6. Par quelle sorte d'affoiblissement la Lumiere se change en couleur.

Art. 7. Que les Couleurs apparentes & les Couleurs fixes sont de mesme espece.

Art. 8. Que les Couleurs fixes ne se font pas de la Lumiere du Soleil.

Art. 9. Que les Couleurs ne sont pas des flammes.

Art. 10. Que les Couleurs fixes sont des lumieres interieures aux Corps.

Art. 11. Qu'il y a quatre sortes de Lumiere.

Chapitre II. Quel est le veritable sujet de la Lumiere Radicale.

Art. 1. La difficulté qu'il y a marquer le sujet de la Lumiere.

Art. 2. Que la Transparence est le veritable sujet de la Lumiere Exterieurs.

Art. 3. Que la Transparence est le veritable sujet de la Lumiere Radicale.

Art. 4. Que la Transparence est contraire à la Lumiere.

Quelle est la cause de la Transparence.

Art. 5. Que la Transparence n'est pas la cause de la Transparence.

Art. 6. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 7. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 8. Qu'il y a quatre sortes de corps.

Art. 9. Que les corps sont de quatre sortes.

Art. 10. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 11. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 12. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 13. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 14. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 15. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 16. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 17. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 18. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 19. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

Art. 20. Que la Transparence est la cause de la Transparence.

ungelaufen sind, in Parallele stellt, so fällt ihm nicht ein, daß doch wohl die Farbe durchaus gegen das Licht als ein Minus anzusehen seyn müsse, sondern immerfort soll das Helle aus Dunkeln zusammengesetzt seyn. Es wäre kein

Art. 12. Quelle est la proportion de la matiere qui rend les Corps transparens & opaques

Art. 13. Pourquoi il y a des Corps plus legers qui sont moins transparens.

Art. 14. Que la Lumiere Radicale est proportionnée aux degrez de Transparence.

Art. 15. Pourquoi il y a des Corps qui ont vne égale portion de matiere qui n'ont pas les mesmes couleurs.

Chapitre III. Quelle est l'essence de la Lumiere Radicale.

Art. 1. Qu'il y a plus & moins d'essence dans les choses.

Art. 2. Que les choses les plus parfaites ont plus d'essence.

Art. 3. Que les choses les plus actiues ont plus d'essence.

Art. 4. Comment les essences ne reçoivent ny le plus ny le moins.

Art. 5. Les essences sont comme les nombres, et pourquoi.

Art. 6. En quoy consiste l'abondance de l'estre.

Art. 7. Que la Lumiere a plus d'essence que toutes les choses sensibles.

Art. 8. A sçavoir si la Lumiere est vn corps.

Art. 9. A sçavoir si la Lumiere est vne qualité.

Definition de la Lumiere Radicale.

Chapitre IV. Quelle est la Cause qui produit la Lu-

Das zweite Buch: „De la Lumiere Exterieur“, handelt

von dem Licht; Comment la Lumiere Exterieur est produite; —

de la Lumiere Exterieur subsiste dans les sujets où elle

est; — De l'estenduë de la Lumiere; — de l'Action de

la Lumiere; — du Mouuement de la Lumiere; — de la Refle-

xion; — de la Refraction de la Lumiere; —

de la Diffusion de la Lumiere.“ Die Ausführungen bes-

itzen ein sehr großes Interesse fort, welches der in ers-

Wunder, wenn man den Ruß zuletzt auch unter die integranten Theile des Lichts zählte.

Auch an der Kupfertafel sieht man, daß, nach dem alten Schendrian, die Oeffnung, durch die man das Licht einließ, so niedrig als möglich gemacht worden; die spitzen Winkel der punctirten Linien, welche die Divergenz der Farbenerscheinung vorstellen sollen, stehen auf der Mitte des Prismas, eben als wenn hier nur ein untheilbarer Sonnenstrahl hereinkäme und gebrochen würde. Woraus man sieht, daß Herschel, so gut als tausend andere, das Spektrum und die daraus abgeleitete Hypothese auf Treu und Glauben angenommen.

Vielleicht wäre es Zeit, da doch jetzt alle Physiker das Prisma zur Hand nehmen müssen, um diese Versuche zu wiederholen, die Streitfrage wieder in Anregung zu bringen.

Ich trage die Herschelschen Erfahrungen, bezüglich auf beiliegende Tafel (3.), nach unserer Weise kürzlich vor, und füge einige Fragen und Vorschläge hinzu.

Das Sonnenlicht a in Fig. 1. fällt in eine dunkle Kammer. Man nehme die Wärme des Raums $a b$ durch ein Thermometer c .

Das Sonnenlicht durch das Prisma d zu zerlegen, und geht nur an e zu sondern gefächert. Man nehme die Wärme des Raums $f g$ durch ein Thermometer h .

Es fragt sich, ob die Wärme des Sonnenlichts in a Wärme geworden ist, oder ob sie verloren ist —

Man nehme die Wärme des Raums $i j$ im spitzen Winkel k durch ein Thermometer l in d und f , und die Wärme des Raums $m n$ in e durch ein Thermometer o in e und g durch ein Thermometer p in e und g durch ein Thermometer q .

innen, mit ihren Steigerungen ins Rothe nach außen, deutlich *).

Endlich treffen die innern Farben, Blau und Gelb, zusammen und bilden das Grün.

Auf dieser Stufe, des nun mehr völlig farbigen Spektri, hat Herschel seine Versuche unternommen, welche aber auf unsere Weise dargestellt, ein anderes Ansehen gewinnen.

Er vergleicht die Wärme seines gefärbten Lichtes nur mit der Wärme der dunklen Kammer, wir hingegen nahmen das Phänomen früher und untersuchten die Wärme des gebrochenen, nicht gefärbten Lichtes.

Nun fragen wir: wird das Thermometer 3. auf der + Seite der Farbenerscheinung gegen das Thermometer 2. steigen oder fallen? Ich vermute das letzte. Die Erfahrung mag den Ausspruch thun **).

Man führe alsdann das Thermometer ins Grün bei No. 3. und endlich ins Violete bei No. 4., so wird nach Herschel'schen Erfahrungen das Thermometer immer

*) Es ist anzumerken, daß damals weder Hr. G. N. von ... noch ich, schon auf die innerhalb d'ies von neuem vorkommenden Farben, von denen in m. Bemerkungen zu Wunsch ... die Rede ist, aufmerksam geworden waren. Erst im ... brachte ich Hörnülberpräparate in die dazu gehörige ... und gab überhaupt mehr auf das dann Vors ... — so wie ich denn gar nicht leugnen will, ... ohne Versuche mit jenen, nie darauf ... ändern vom Weiß größtentheils überbleib ... mit den äußern zusammen ein jedes ... liefern, denjenigen W. rth einzuräu ... und umsichtiges Auge, ihnen, ... uräumen Ursach gehabt hätte.

N.

... se Vermuthung vollk: men

N.

Es wäre wohl interessant, auch die Wärme des Purpurs zu untersuchen; allein die Vorrichtung dazu würde einige Schwierigkeiten haben *). Wo von mündlich mehr.

48*

*) Irre ich nicht, so böte, für den Einen Theil der Untersuchung, nämlich bloß, ob der Purpur mehr oder weniger wärme, als die ihn zusammensetzenden Farben einzeln genommen, Fig. 2. schon eine gute Vorrichtung dazu dar, sobald nur die Seiten yy' und yx des Prismas breit genug sind, damit df , bei gehöriger Größe doch bequem nur ein geringer Theil von xy ist, die an x und y entspringenden Farben also erst spät mit den von f und d herkommenden entgegengesetzten zusammentreffen können. An df geht ein Streifen schwarzes Papier oder Karte, oder auch Stanniol, längs dem Prisma hin, das also das Sonnenlicht A nur in va und by durch das Prisma tritt. Die Temperatur des Schattens erfährt man, wenn sonst nirgends, in m , und die des Purpurs in n . Auch wird es leicht seyn, — besonders wenn zu Fig. 2. die Are des Prismas eben so vertikal, als zu Fig. 1., — vermittelst eines Schirms Thermometer in m , in n , und wo sonst, so aufzustellen, daß sie kurz vorher von keinem andern Licht oder Farbe bestrahlt worden; — wiewohl im Grunde diese Vorsicht überflüssig ist, da, das was aus ihrer Uebergabung folgen könnte, sich selbst bald corrigirt haben würde.

*) Ich habe ich bereits im Winter 1803 den Stand des Thermometers in einem Purpur untersucht, den ich dadurch bestimmeten, daß ich in einiger Entfernung parallel über einander beide Prismen, die beiden zuvor vollkommen übereinstimmenden Spektren sich, vermittelst einer geringen Neigung des Prismas, mit dem Violet des einen und dem Roth des andern Bildes über einander legen ließ. In beiden Fällen wurde untersucht, stieg das Thermometer, in dem Roth am höchsten, und sobald ich jetzt das Violet des untern brachte, ging das Thermometer des noch höher, und zwar um so viel höher gestanden hatte, wie im vorigen. Die „Wärme“ dieses Purpurs größer als die der Farbe des Prismabildes. Uebersetzt man diese beiden zusammengebrachte verschiedene Wärmungen, als die durch die

So manches noch hinzuzufügen ist, schließe ich doch gegenwärtig, und erwarte die Resultate Ihrer Untersuchung.

Weimar, am 7ten März 1801.

Götthe.

„wärmste“ Farbe von beiden allein hervorgebracht, und zwar nahe die Summe der „Wärmen“ beider.

Auch in der Götthe'schen Fig. 2. wird also wahrscheinlich das Thermometer in n etwas höher steigen, als in dem Roth allein, was in n mit dem Violet zusammen zum Purpur zugegen ist, und welches man so bald besonders untersuchen kann, als man die Prismabedeckung ab bis y verbreitet. Sonst aber wird man, so lange in Fig. 2. auf das Gelb, und das Blau, noch ungefärbtes Licht folgt, in beiden genannten Farben doch leicht noch höhere Erwärmung haben, als im Purpur, wie schon aus Wänſch's drittem Versuch folgt, denn in diese bloßen Farbensäume erstreckt sich immer noch ein beträchtlicher Theil ungefärbtes Licht mit herein. Erst wo alles durch x und dy gegangene Licht in Farben aufgezehrt ist, und dann das Violet des einen Bildes das Roth des anderen deckt, kann das Resultat meines obigen Versuchs wiederkehren, welches der Purpur wärmender, als irgend eine Farbe des andern Bildes, ist. Doch ist eine genauere Untersuchung unter Umständen des ersten Bildes ebenfalls von Wichtigkeit, und die ich immer noch vor mich setze, — wenn übrigens schon keine genaueren Resultate zu erwarten sind, die ich hier völlig sichern Versuches halt den Umständen nach, die er, gehaltenen fähig wären, zu liefern, und die ich, wenn sie nicht im voröfentlichen Interesse stehen, lieber nicht untersuchen würde. Um die Erwärmung des Purpurs, so gut sie durch die Beobachtung zu sein scheint, zu bestätigen, so habe ich die angeführten Versuche, die ich in der Fig. 2. beschrieben habe, mit dem Violet zusammengeführt, und die Resultate sind, als wenn eine Farbe, die zwischen dem Roth und dem Violet, eine Karte, die zwischen dem Roth und dem Violet, vorgeschoben, die Erwärmung des Purpurs, so wie meine Beobachtung zeigt, nicht vermehrt, sondern dem atmosphärischen

Erklärung der Zeichnung. Tafel 3.

Fig. 1. Darstellung der prismatischen Erscheinung nach der Natur und zwar zuerst inwärts gegen das Licht zu.

Fig. 2. Darstellung der prismatischen Erscheinung nach der Natur und zwar zweitens auswärts gegen den Schatten zu. NB. In x und y zeigen sich in diesem Falle natürlicher Weise die entgegengesetzten Pole, welche man doch, um Verwirrung zu vermeiden, hier ausgelassen hat.

4.

Bemerkungen zu W ü n s c h's obenstehender Abhandlung;

von

Plac. Heinrich.

Wenn man auch die Hypothese des Hrn. W ü n s c h von nur drei Urfarben nicht annimmt, so bleibt es doch noch immer eine ausgemachte Sache, daß die rothen Strahlen die meiste, die violetten hingegen die schwächste Warmekraft äußern. Dieses zeigt sich bei jeder Brenn-
kraft von beträchtlicher Größe und Focallänge.

So eine Linse bildet allemal einen länglichten Brenn-
punkt, wo die blauen Strahlen werden zuerst, die rothen zu-
letzt brennen. Die stärkste Brennkraft äußert sich hier
nahe bei dem rothen Brennpunkt, doch noch
äußersten Gränze desselben; nie aber wird
so stark brennen, daß weißes Papier z. B. oder Holz
am Brennpunkt der rothen Strahlen erst in
Brennen. Wir machten diesen Versuch sehr oft
mit einer Linse von 13 par. Zoll Durchmesser und 5

Bedeckt man den größten Theil dieser sehr wirksamen Linse mit dicker Pappe, so daß nur der äußerste Ring von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite, Sonnenstrahlen durchläßt, so erhält man einen sehr schön gefärbten länglichten Focus, die durch Bedeckung gemäßigte Wärme erlaubt ein Thermometer anzuwenden, und man kann sich auf diese Art, auch ohne Prisma, überzeugen, daß Herschel's Behauptungen mit der Erfahrung nicht übereinstimmen. Wir versicherten uns aber hievon auch durch Versuche des prismatischen Farbenbildes, und es scheint uns ausgemacht, daß Herschel's Mißgriffe von der reflectirten Wärme herrührten, welche Reflexion durch den benachbarten Tisch, und die umgebende Luft bewirkt wurde. Aus 219 Versuchen, welche in Herschel's Aufsätzen, Philos. Transact. 1800. Part. II. III. vorkommen, dürften unserer Meinung nach nur drei überzeugend seyn, wenn sie gehörig unternommen wurden; allein sie fodern einen solchen Apparat, daß sie schwerlich von Jemand werden wiederholt werden.

Ueberhaupt soll man Licht nie mit Wärme vermengen, eine Idee, welche zu vielen Irrungen in der Naturlehre Anlaß giebt. Man bedenke nur die unbegreifliche Geschwindigkeit des Lichtes, und die träge Fortpflanzung der Wärme — den Unterschied zwischen Licht- und Wärmeleitern — die Concentrirung der Lichtstrahlen im Focus der Brennlense, und die Nichtconcentrirung (?) der dunklen Wärme. — Licht und Wärme haben ihre eigenen aber ganz verschiedenen Funktionen in der Natur, so wie sie auch ganz verschiedene Eigenschaften besitzen.

28.

N o t i z e n.

10.

Der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin Magazin für die neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde. Erster Jahrgang, 1807. XVII und 317 S. in 4.; mit acht Kupfertafeln. Berlin in der Realschulbuchhandlung.

Dieses Werk ist als eine Fortsetzung der „Neuen Schriften“ *), die in den Jahren 1795 — 1803. in 4 Bden erschienen, anzusehen. Die Gesellschaft entschloß sich, solches heftweise, in kurzen Zeiträumen (bis jetzt vierteljährig) herauszugeben, um dadurch sowohl eigene Arbeiten, als die von Mitgliedern ihr mitgetheilten, früher in Umlauf zu bringen. Auch sollen jetzt in lateinischer oder französischer Sprache geschriebene Abhandlungen in solcher, unübersetzt, abgedruckt werden. — Letzteres scheint dem Referenten, um es unanmaßlich zu sagen, einer deutschen Gesellschaft nicht ziemlich zu seyn: in Latein geschriebene Aufsätze mögen, da wo es die Bestimmtheit der Systems

*) Welche Auswärtige sich durch die Realschulbuchhandlung zu Berlin verschaffen können.

weiter herabsinken und sich dem Thermometer 7. in der dunklen Kammer nähern.

Nun wäre noch die sich über die Gränzen des Roth's hinaus erstreckende Wärme auf das Thermometer 6. zu untersuchen, wobei ich vor allen Dingen rathen wollte zu erforschen: ob nicht etwa der erleuchtete und erwärmte Raum a b nach der Seite zu auf das Thermometer 5. einige Wärme verbreitet? — so daß solches höher stünde, als eines in 7. oder sonst einem Orte der dunklen Kammer *).

Was die Art die Versuche anzustellen betrifft, so bemerke ich Folgendes:

Beiliegende Zeichnung ist als ein Grundriß anzusehen. Anstatt nämlich, daß Herschel die Ase des Prisma horizontal stellt, stelle man sie vertikal und werfe das lichte Bild nach der Seite, wodurch man den Vortheil hat, daß man die Thermometer von oben herein ganz frei, in den farblosen Raum sowohl, als in die farbigen Räume, bringen kann, wozu der Apparat nicht schwer seyn wird.

Ich rathe zu dieser Anstalt, weil die Nähe der Holztafel, bei dem Herschel'schen Versuche, mir verdächtig ist, indem dieselbe, von dem rothgefärbten Lichte erwärmt, die Wärme wohl weiter verbreiten kann, als sie der gefärbte Lichttrand selbst nicht verbreiten würde.

Fängt man das gefärbte Bild hinten mit einer Tafel auf, so kann man am Schatten der Thermometerkugel sehen, ob man sich in der rechten Farbe befindet.

Auf beiliegender Tafel habe ich auch, in der zweiten Figur, die Erscheinung nach der Schattenseite gezeichnet.

*) Die chemischen Veränderungen, welche Hornsilber an bloßen Gränzen von Licht und Schatten erleidet, und welche wenigstens Ein ganzes chemisches Spektrum darbieten, machen es aus noch einem andern Grunde wahrscheinlich, daß in irgend einer gegebenen Nähe oder Ferne vom Lichte a b das Thermometer 5 höher stehen werde, als 7.

Es wäre wohl interessant, auch die Wärme des Purpurs zu untersuchen; allein die Vorrichtung dazu würde einige Schwierigkeiten haben *). Wo von mündlich mehr.

48*

*) Irre ich nicht, so böte, für den Einen Theil der Untersuchung, nämlich bloß, ob der Purpur mehr oder weniger wärme, als die ihn zusammensetzenden Farben einzeln genommen, Fig. 2. schon eine gute Vorrichtung dazu dar, sobald nur die Seiten yz und yx des Prismas breit genug sind, damit df , bei gehöriger Größe doch bequem nur ein geringer Theil von xy ist, die an x und y entspringenden Farben also erst spät mit den von f und d herkommenden entgegengesetzten zusammentreffen können. An df geht ein Streifen schwarzes Papier oder Karte, oder auch Stanniol, längst dem Prisma hin, das also das Sonnenlicht A nur in va und by durch das Prisma tritt. Die Temperatur des Schattens erfährt man, wenn sonst nirgends, in m , und die des Purpurs in n . Auch wird es leicht seyn, — besonders wenn zu Fig. 2. die Ase des Prismas eben so vertikal, als zu Fig. 1., — vermittelst eines Schirms Thermometer in m , in n , und wo sonst, so aufzuhängen, das sie kurz vorher von keinem andern Licht oder Farbe getroffen werden; — wiewohl im Grunde diese Vorsicht überflüssig ist, da, das was aus ihrer Uebergabung folgen könnte, sich schon von selbst bald corrigirt haben würde.

Uebrigens habe ich bereits im Winter 1807 den Stand des Thermometers in einem Purpur untersucht, den ich dadurch bekam, daß ich von in einiger Entfernung parallel über einander befindlichen völlig gleichen Prismen, die beiden zuvor vollkommen ausgebildeten Newton'schen Spektren sich, vermittelst einer geringen Drehung des untern Prismas, mit dem Violet des einen und dem Roth des andern Bildes über einander legen ließ. In beiden Spektren, jeder für sich untersucht, stieg das Thermometer, innerhalb der Farben, im Roth am höchsten, und sobald ich jetzt zu dem Roth des obern das Violet des untern brachte, ging das Thermometer um ein Merkliches noch höher, und zwar um eben so viel, als es im Violet höher gestanden hatte, wie im Schatten. Folglich zeigte sich die „Wärme“ dieses Purpurs größer, als die irgend einer sichtbaren Farbe des Prismabildes. Uebershaupt gaben mir aus zwei Spektren zusammengebrachte verschiedene Farben immer eine größere Erwärmung, als die durch die

So manches noch hinzuzufügen ist, schließe ich doch gegenwärtig, und erwarte die Resultate Ihrer Untersuchung.

Weimar, am 7ten März 1801.

Göthe.

„wärmste“ Farbe von beiden allein hervorgebrachte, und zwar nahe die Summe der „Wärmen“ beider.

Auch in der Göthe'schen Fig. 2. wird also wahrscheinlich das Thermometer in n etwas höher steigen, als in dem Roth allein, was in n mit dem Violet zusammen zum Purpur zugegen ist, und welches man so bald besonders untersuchen kann, als man die Prismabedeckung ab bis y verbreitet. Sonst aber wird man, so lange in Fig. 2. auf das Gelb, und das Blau, noch ungefärbtes Licht folgt, in beiden genannten Farben doch leicht noch höhere Erwärmung haben, als im Purpur, wie schon aus Waujch's drittem Versuch folgt, denn in diese bloßen Farbensäume erstreckt sich immer noch ein beträchtlicher Theil ungefärbtes Licht mit herein. Erst wo alles durch kl und ly gegangene Licht zu Farben ausweicht ist, und dann das Violet des einen Bildes das Roth des andern deckt, kann das Resultat meines obigen Versuchs geschehen, nach welchem Purpur wärmer, als irgend eine der bloßen Farbensäume ist. Doch ist eine genauere Untersuchung über die Quantität der Wärme ebenfalls von Wichtigkeit, und ich werde mich demnächst bemühen, die Abzählung der Wärme in diesen verschiedenen Farben zu vollziehen, und die Resultate Ihnen mitzutheilen. Bis hierher völlig richtig, die Untersuchung wird sich nicht haltenen selbst man kann die Wärme durch ein Thermometer gemessen halten, und die Resultate mittheilen. Ich werde die Untersuchung, so gut es gehen wird, demnächst angefangen, und die Resultate Ihnen mittheilen. Das Violet zusammen mit dem Roth, wie schon aus Waujch's drittem Versuch ist, eine höhere Erwärmung ist, vorsichtigerweise auf meine Untersuchung, und die Resultate Ihnen mittheilen.

Erklärung der Zeichnung. Tafel 3.

Fig. 1. Darstellung der prismatischen Erscheinung nach der Natur und zwar zuerst inwärts gegen das Licht zu.

Fig. 2. Darstellung der prismatischen Erscheinung nach der Natur und zwar zweitens auswärts gegen den Schatten zu. NB. In x und y zeigen sich in diesem Falle natürlicher Weise die entgegengesetzten Pole, welche man doch, um Verwirrung zu vermeiden, hier ausgelassen hat.

4.

Bemerkungen zu Wunsch's obenstehender Abhandlung;

von

Hac. Heinrich.

Wenn man auch die Hypothese des Hrn. Wunsch von nur drei Urfarben nicht annimmt, so bleibt es doch noch immer eine ausgemachte Sache, daß die rothen Strahlen die meiste, die violetten hingegen die schwächste Brennkraft äußern. Dieses zeigt sich bei jeder Brennweite, bei jeder beträchtlicher Größe und Focallänge.

Die Brennlinse bildet allemal einen länglichten Brennpunkt, in welchem die violetten Strahlen werden zuerst, die rothen zuletzt gebrannt. Die stärkste Brennkraft äußert sich hier nicht am violetten Brennpunkt, doch noch nicht an der violetten Gränze desselben; nie aber wird sie an dem rothen Brennpunkt, oder an der rothen Gränze desselben geäuert. Auf weißes Papier z. B. oder Holz wird die Wirkung der rothen Strahlen erst in dem Brennpunkt, und nicht vorher diesen Versuch sehr oft gemacht. Die Brennweite ist 1 Zoll Durchmesser und 5

Bedeckt man den größten Theil dieser sehr wirksamen Linse mit dicker Pappe, so daß nur der äußerste Ring von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite, Sonnenstrahlen durchläßt, so erhält man einen sehr schön gefärbten länglichten Focus, die durch Bedeckung gemäßigte Wärme erlaubt ein Thermometer anzuwenden, und man kann sich auf diese Art, auch ohne Prisma, überzeugen, daß Herschel's Behauptungen mit der Erfahrung nicht übereinstimmen. Wir versicherten uns aber hievon auch durch Versuche des prismatischen Farbenbildes, und es scheint uns ausgemacht, daß Herschel's Mißgriffe von der reflectirten Wärme herrührten, welche Reflexion durch den benachbarten Tisch, und die umgebende Luft bewirkt wurde. Aus 219 Versuchen, welche in Herschel's Aufsätzen, Philos. Transact. 1800. Part. II. III. vorkommen, dürften unserer Meinung nach nur drei überzeugend seyn, wenn sie gehörig untersucht wurden; allein sie fodern einen solchen Apparat, daß sie schwerlich von Jemand werden wiederholt werden.

Ueberhaupt soll man Licht nie mit Wärme vermengen, eine Idee, welche zu vielen Irrungen in der Naturlehre Anlaß giebt. Man bedenke nur die unermessliche Geschwindigkeit des Lichtes, und die unbedeutende Verminderung der Wärme — den Unterschied zwischen dem Wärmeleitern — die Concentrirung der Lichtstrahlen durch die brennende Linse, und die Nichtconcentrirung der Wärme durch die Luft. Licht und Wärme haben ihre eignen Funktionen in der Natur, so wie die Luft ihre eigene Eigenschaft hat zu strömen.

gegen, etwa in dem Maaßstabe, wiewol gerade nicht in derselben Art, wie das N. Bulletin des Sciences de la Société Philomathique, eine fortlaufende Uebersicht auch von demjenigen zu geben, was sonst in der Naturgeschichte, sowol der allgemeinen als besondern, geleistet wird; damit so dieses Werk wirklich zu dem werde, was der Titel besagt, und nicht bloß das Magazin für der Gesells. Naturf. Freunde neueste Entdeckungen u. sey.

Beschreibung einer merkwürdigen aus dem Orient erhaltenen Steinart; vom General-Lieutenant von Geusau, S. 20—23. Sie war dem Vfr. vom Obrist von Knobelsdorff, Königl. Preuss. Gesandten in Konstantinopel, mitgetheilt worden, und soll zu Prusa in Natolien (etwa 10 Meilen von Konstantinopel), am Fuße des Bergs Olympus, einen ganzen Berg (vielleicht nur ein großes Lager) ausmachen. Ihre Farbe geht aus dem Berggrünen durch Span- und Lauchgrün bis ins Grasgrüne, mit weißlichgrünen runden Flecken. Den übrigen äußern Kennzeichen nach erkennt ihn der Vfr. als eine Mittelgattung zwischen Calzedon und Feuerstein und legt ihm deshalb auch den Namen, grüner Calzedon, bei (mit dem Plasma kam er, sowohl nach Estner's und Emmerling's Beschreibung, als bei der Vergleichung mit mehreren Exemplaren aus der Königl. und aus Klaproth's Sammlung nicht ganz überein). Er wird ohne Zweifel eine gute Politur annehmen und zu allerlei Steinschneiderwaaren verarbeitet werden können. Nach Klaproth's Analyse (Vergl. dessen Beiträge, Bd. 4.) enthält er Kieselerde 96,75; Eisenoxyd 0,50; Thonerde 0,25; flüchtige Theile — Verlust durch Glühen — 2,50.

Ueber die Steinkohlen von Entrèves in Savoyen; von Leopold von Buch, S. 23—26. Ein Beispiel von dem Vorkommen derselben im Kalkstein, und zwar in einem der größten Kalksteingebirge von Euro

pa, dem ungeheuren Vorgebirge, welches die Centralkette der Alpen von der Ebene trennt, in der Nähe des Dorfes Entrévernes, das am See Annecy, etwas südlich von seinem Anfange, zwischen Felsen versteckt liegt. Das Steinkohlenflöz ist in der Gegend schon lange bekannt, wie der seit Jahrhunderten gebräuchliche Name Montagne de Charbon zeigt; es ist aber erst in neuerer Zeit darauf zu bauen angefangen, jedoch nicht mit gehöriger geognostischer Beurtheilung. „In der Höhe, am Anfange des Thals von Entrévernes, nämlich steht ein Fels, nackt und senkrecht, an welchem die Schichten, fast so senkrecht wie der Fels selbst, wie durch Kunst geordnet, sich folgen.“ „Die Schichten setzen mit gleicher Neigung, mit gleicher Ausdauer, fort in dem Berge gegenüber dem Felsen, der weniger felsig, weniger steil und schroff, ist. Und dieser Berg ist ein Theil der Kette, die Entrévernes von den Ufern des Sees trennt. In dieser ganzen Reihe sollte sich also auch das bauwürdige Flöz wieder auffinden lassen, das nur durch die Büsche auf der Höhe versteckt ist; auch haben es die Bauern wirklich in kleinen Quertälern, ihren Wohnungen näher, wiedergefunden; es muß daher bis zu den Ufern des Sees fortsetzen.“ Statt nun hier Stollen anzulegen, das Flöz in der Tiefe aufzuschließen, und einen tausend Fuß hohen Bau über einen tiefen zur Förderung bequemen Stollen anzulegen, wurden in der Höhe (die Berggebäude am Fuße des Felsens liegen nach Hrn. von Buch's Barometermessung 1836 Fuß über dem See Annecy — etwa 2864 Fuß über dem Meere —) Stollen in jenem Felsen, wo das mehrere 100 Fuß hohe sichtbare Flöz zuerst in die Augen fiel, neben einander angelegt und mehrere andere kostbare Anlagen aufgeführt; denen der Erfolg nicht entsprach. — Die erwähnten „Schichten des Felsens neigen sich zwischen 70 und 80 Grad gegen Osten; sie streichen aus Nordost in Süd-West. Bis zu den Steinkohlen hin bestehen sie aus sehr graulichweißem

(wie der Jurakalk, nicht grau wie gewöhnlich der Alpenkalkstein, und den übrigen Verhältnissen nach zu den neueren Schichten der Alpenkalksteinformation gehörend), etwas grobsplittrigem, Kalkstein, der nur auf der großen Straße am Berge herab mit kleinen Mergelschichten abwechselte. Unter dem Kalkstein folgt unmittelbar das Steinkohlensflöz selbst; größtentheils 6 Fuß mächtig, mit Inbegriff von 1 Fuß grobschiefrigem kalkartigem Schieferthon in der Mitte. Es ist eine grobschiefrige, wenig glänzende, Schieferkohle, sehr der Grobkohle ähnlich. Sie brennt leicht und läßt wenig Aschenrückstand. Dann folgt eine dünne Mergelschicht, mit ammonshornähnlichen Versteinerungen erfüllt: kleine Schnecken, die den Landschnecken gleichen; oft der *Helix cornua*. Dann eine schwärzlichgraue bituminöse Schicht, welche eine ungeheure Menge Seemuschelversteinerungen umgiebt; große Pectiniten, Chamiten und kleine Strombiten und Turbiniten in großer Menge. Unter dieser Versteinerungsschicht liegt unmittelbar wieder der weiße Kalkstein und alle Spuren der Steinkohlen sind in der weiteren Fortsetzung gegen tiefere Schichten verschwunden. — Und in den Mergelschichten ist nicht eine Spur von Pflanzenabdrücken; kein Rest eines vegetabilischen Products. — Ich wiederhole eine schon aufgeworfene Frage: wie viel Antheil mögen Seegeschöpfe, animalische Producte, an der Bildung dieser Steinkohlen haben?" (Vgl. Hericart de Thury im Neuen allgemeinen Journale der Chemie). — „Ein Steinkohlensflöz, eine Versteinerungsschicht darunter, die auf Meilenlänge" (denn so viel beinahe beträgt die bekannte Ausdehnung der senkrechten Schichten bis zu dem Felsen) „geneigt ist, scheint eins der einleuchtendsten Beweise für die Stürzung dieser Schichten nach ihrer Bildung, für ihre veränderte, ursprünglich horizontale, Lagerung."

Mineralogische Bemerkungen auf einer Reise durch das Drenburgische Gouvernement

pa, dem ungeheuren Vorgebirge, welches die Centrakette der Alpen von der Ebene trennt, in der Nähe des Dorfes Entrévernes, das am See Annecy, etwas südlich von seinem Anfange, zwischen Felsen versteckt liegt. Das Steinkohlenflöz ist in der Gegend schon lange bekannt, wie der seit Jahrhunderten gebräuchliche Name Montagne de Charbon zeigt; es ist aber erst in neuerer Zeit darauf zu bauen angefangen, jedoch nicht mit gehöriger geognostischer Beurtheilung. „In der Höhe, am Anfange des Thals von Entrévernes, nämlich steht ein Fels, nackt und senkrecht, an welchem die Schichten, fast so senkrecht wie der Fels selbst, wie durch Kunst geordnet, sich folgen.“ „Die Schichten setzen mit gleicher Neigung, mit gleicher Ausdauer, fort in dem Berge gegenüber dem Felsen, der weniger felsig, weniger steil und schroff, ist. Und dieser Berg ist ein Theil der Kette, die Entrévernes von den Ufern des Sees trennt. In dieser ganzen Reihe sollte sich also auch das baumwürdige Flöz wieder auffinden lassen, das nur durch die Büsche auf der Höhe versteckt ist; auch haben es die Bauern wirklich in kleinen Quertälern, ihren Wohnungen näher, wiedergefunden; es muß daher bis zu den Ufern des Sees fortsetzen.“ Statt nun hier Stollen anzulegen, das Flöz in der Tiefe aufzuschließen, und einen tausend Fuß hohen Bau über einen tiefen zur Förderung bequemen Stollen anzulegen, wurden in der Höhe (die Berggebäude am Fuße des Felsens liegen nach Hrn. von Buch's Barometermessung 1836 Fuß über dem See Annecy — etwa 2864 Fuß über dem Meere —) Stollen in jenem Felsen, wo das mehrere 100 Fuß hohe sichtbare Flöz zuerst in die Augen fiel, neben einander angelegt und mehrere andere kostbare Anlagen aufgeführt; denen der Erfolg nicht entsprach. — Die erwähnten „Schichten des Felsens neigen sich zwischen 70 und 80 Grad gegen Osten; sie streichen aus Nordost in Süd-West. Bis zu den Steinkohlen hin bestehen sie aus sehr graulichweißem

(wie der Jurakalk, nicht grau wie gewöhnlich der Alpenkalkstein, und den übrigen Verhältnissen nach zu den neueren Schichten der Alpenkalksteinformation gehörend), etwas grobsplittrigem, Kalkstein, der nur auf der großen Straße am Berge herab mit kleinen Mergelschichten abwechselte. Unter dem Kalkstein folgt unmittelbar das Steinkohlenflöz selbst; größtentheils 6 Fuß mächtig, mit Inbegriff von 1 Fuß grobschiefrigem kalkartigem Schieferthon in der Mitte. Es ist eine grobschiefrige, wenig glänzende, Schieferkohle, sehr der Grobkohle ähnlich. Sie brennt leicht und läßt wenig Aschenrückstand. Dann folgt eine dünne Mergelschicht, mit ammonshornähnlichen Versteinerungen erfüllt: kleine Schnecken, die den Landschnecken gleichen; oft der *Helix cornua*. Dann eine schwärzlich-graue bituminöse Schicht, welche eine ungeheure Menge Seemuschelversteinerungen umgiebt; große Pectiniten, Chamiten und kleine Strombiten und Turbiniten in großer Menge. Unter dieser Versteinerungsschicht liegt unmittelbar wieder der weiße Kalkstein und alle Spuren der Steinkohlen sind in der weiteren Fortsetzung gegen tiefere Schichten verschwunden. — Und in den Mergelschichten ist nicht eine Spur von Pflanzenabdrücken; kein Rest eines vegetabilischen Products. — Ich wiederhole eine schon aufgeworfene Frage: wie viel Antheil mögen Seeeschöpfe, animalische Producte, an der Bildung dieser Steinkohlen haben? (Vgl. Héricart de Thury im Neuen allgemeinen Journale der Chemie). — „Ein Steinkohlenflöz, eine Versteinerungsschicht darunter, die auf Meilenlänge“ (denn so viel beinahe beträgt die bekannte Ausdehnung der senkrechten Schichten bis zu dem Felsen) „geneigt ist, scheint eins der einleuchtendsten Beweise für die Stürzung dieser Schichten nach ihrer Bildung, für ihre veränderte, ursprünglich horizontale, Lagerung.“

Mineralogische Bemerkungen auf einer Reise durch das Drenburgische Gouvernement

im Jahre 1803.; von B. J. F. Herrmann, S. 27 — 47. Diese Bemerkungen betreffen die neuen Goldgruben an der Tschuffowaya (S. auch eine vorl. Nachricht in v. Crell's Annalen 1803. Bd. 2. St. 10.) (Das Gold Erz ist ein goldführender Eisenkies, der auf Quarzgängen zwischen einem Talkschiefer bricht); die Kupfergrube Guschewskoy; verschiedene mineralogische, geognostische und hüttenmännische Gegenstände auf einer Reise von Poleskoy über Spfert und Kyschym nach dem Njas. Der Aufsatz ist noch nicht beendigt und ist bei dem Detail, seines Auszuges fähig.

Hundertjährige meteorologische Tabellen der Witterung in Berlin von 1701 bis 1800.; vom Prediger Bronau, S. 124 — 132. Wir werden auf diesen und die übrigen meteorologischen Aufsätze bei anderer Gelegenheit zurückkommen.

Karakteristik der Silbergattung Hornerz, abgetheilt in 4 Arten; von Gustav Karsten, S. 156 — 160. Diese vier Arten sind: das muschlige Hornerz, von Quantahayo in Peru (Klaproth's Beiträge, Bd. IV. S. 11 — 13.); das strahlige aus Südamerika, das noch nicht genauer untersucht ist, im Probirofen aber 0,635 Silber gab; das gemeine (Klaproth a. a. D. S. 13.); das thonige (Buttermilcher), von Andreasberg auf dem Harz (Klaproth's Beiträge Bd. I. S. 137.). Die vorzüglichsten Unterscheidungszeichen derselben geben Glanz, Bruch, abgeforderte Stücke, Durchsichtigkeit und Strich.

Versuche über die vermeinte Sonderung des Lichts der Sonnenstrahlen von der Wärme derselben; vom Prof. Wunsch zu Frankfurt an der Ober, S. 185 — 207. Diesen Aufsatz haben wir im gegenwärtigen Hefte mitgetheilt.

Geognostische Charakteristik der Sandsteinformationen, mit besonderer Rücksicht auf

Es wäre wohl interessant, auch die Wärme des Purpurs zu untersuchen; allein die Vorrichtung dazu würde einige Schwierigkeiten haben *). Wovon mündlich mehr.

48*

*) Irre ich nicht, so hätte, für den Einen Theil der Untersuchung, nämlich bloß, ob der Purpur mehr oder weniger wärme, als die ihn zusammensetzenden Farben einzeln genommen, Fig. 2. schon eine gute Vorrichtung dazu dar, sobald nur die Seiten yv und yx des Prismas breit genug sind, damit df , bei gehöriger Größe doch bequem nur ein geringer Theil von xy ist, die an x und y entspringenden Farben also erst spät mit den von l und d herkommenden entgegengesetzten zusammentreffen können. An df geht ein Streifen schwarzes Papier oder Karte, oder auch Stanniol, längst dem Prisma hin, das also das Sonnenlicht A nur in va und by durch das Prisma tritt. Die Temperatur des Schattens erfährt man, wenn sonst nirgends, in m , und die des Purpurs in n . Auch wird es leicht seyn, — besonders wenn zu Fig. 2. die Axe des Prismas eben so vertikal, als zu Fig. 1., — mittelst eines Schirms Thermometer in m , in n , und wo sonst, so aufzuhängen, daß sie kurz vorher von keinem andern Licht oder Farbe getroffen werden; — niemoht im Grunde diese Vorrichtung überflüssig ist, da, das was aus ihrer Uebergehung folgen könnte, sich schon von selbst bald corrigirt haben würde.

Uebrigens habe ich bereits im Winter 1803 den Stand des Thermometers in einem Purpur untersucht, den ich dadurch bekam, daß ich von in einiger Entfernung parallel über einander befindlichen völlig gleichen Prismen, die beiden zuvor vollkommen ausgebildeten Newton'schen Spektren sich, mittelst einer geringen Drehung des untern Prismas, mit dem Violet des einen und dem Roth des andern Bildes über einander legen ließ. In beiden Spektren, jeder für sich untersucht, stieg das Thermometer, innerhalb der Farben, im Roth am höchsten, und sobald ich jetzt zu dem Roth des obern das Violet des untern brachte, ging das Thermometer um ein Merkliches noch höher, und zwar um eben so viel, als es im Violet höher gestanden hatte, wie im Schatten. Folglich zeigte sich die „Wärme“ dieses Purpurs größer, als die irgend einer sichtbaren Farbe des Prismabildes. Uebrigens gaben mir aus zwei Spektren zusammengebrachte verschiedene Farben immer eine größere Erwärmung, als die durch die

dunkel bläulichgrau, zum Theil weiß geädert;
 von Außen wie ein Stück Geschiebe;
 mit unebener Oberfläche;
 erdig von feinem Korne, ins Splittige überge-
 hend;
 undurchsichtig;
 weiß auf dem Strich;
 halbhart, in geringem Grade;
 nicht sonderlich schwer.

Bei der chemischen Untersuchung verlor das Fossil durch 1stündiges scharfes Glühen im Platintiegel 0,595; der Rückstand verhielt sich wie gebrannter Kalk. In mäßiger, noch nicht ans schwache Rothglühen gränzender, Hitze betrug der Verlust nur 0,130 und durch Auflösung des Rückstandes in Salpetersäure noch 0,265, wogegen solcher bei Auflösung des rohen Fossils 0,285 beträgt. Die weitere Analyse gab folgendes Resultat:

Kalkerde		58,
Kohlensäure		28,50
Wasser (das, durch Destillation abgefondert, et- was ammonialisch war)		11,
Kalkerde] durch Ammonium aus der Auflös- sung des Fossils gefällt.	0,50
Eisenoxyd		0,25
Kohle] bei der Auflösung rückständig und durch Glühen getrennt.	0,25
Kieselerde		1,25
		<hr/> 99,75

Dieses Resultat zeigt eine merkwürdige Abweichung dieses vesuvischen Kalksteins von dem gewöhnlichen, 1. durch die geringere Verhältnismenge der Kohlensäure gegen die Kalkerde; 2. durch den beträchtlichen Wasser-
 geh.

lichen Satz von Eisenoxyd zurück läßt. Beide würden dennoch nur als Varietäten zu betrachten seyn.

Chemische Untersuchung des Gurhofians; von Klaproth, S. 257 — 258. „In dem wegen seiner inliegenden häufigen Granaten bekannten Serpentinsteine, welcher in Unterösterreich, zwischen den, zum Stifte Göttweich gehörigen, Orten Gurhof und Aggsbach ein mächtiges Lager bildet, befindet sich ein Gang, dessen Steinart einer näheren Untersuchung werth zu seyn schien, und wovon Hr. G. R. Karsten folgende Beschreibung entworfen hat:

„Farbe: schneeweiß.

Äußere Gestalt: (als Gangmasse) verb.

Glanz: matt.

Bruch: ganz flachmuschlig, ins Ebene übergehend.

Bruchstücke: unbestimmt eckig, scharfkantig.

Durchsichtigkeit: sehr wenig an den Kanten durchscheinend.

Härte: hart, an das halbharte gränzend.

Festigkeit: spröde.

Zerspringbarkeit: nicht sonderlich schwer zerspringbar.“

Das eigenthümliche Gewicht fand sich = 2,760 und deshalb schon konnte dieses Fossil nicht für Halboyal genommen werden. Dagegen ergab sich durch die Analyse seine Mischung aus

Kohlensaurer Kalkerde 70,50

— — Talkerde 29,50

100.

Hr. Karsten ist geneigt, dieses Fossil als eigene Gattung zu betrachten und hat ihm daher einstweilen obigen Namen beigelegt.

Beschreibung des Volta'schen Eudiometers; von C. G. Fischer, S. 267 — 279. Da keine der deut-

schen

ſchen phyſikalischen Zeiſchriften eine Ueberſetzung von der frühern Beſchreibung dieſes Instruments, die ſich im Journal de Physique befindet, gegeben hat, ſo hat ſich der Vfr. durch die Mittheilung derſelben, und ſeiner Bemerkungen darüber, großes Verdienst erworben, da dieſes Instrument für die feinere Analyſe bei pneumatiſch-chemiſchen Verſuchen jezt unentbehrlich iſt. Wir werden deſhalb auch denjenigen Leſern dieſes Journals, die das Magazin nicht beſitzen, einen Dienſt erweiſen, wenn wir hier das Weſentliche dieſes Aufſatzes nebt der dazu gehöri-gen Abbildung herüber nehmen.

Das vollſtändige Voſta'iſche Eudiometer beſteht aus zwei beſondern Stücken; aus der Verbrennungsröhre, und aus der Meßröhre. Tab. IV. Fig. 1. ſtellt die Verbrennungsröhre im Durchſchnitt vor. AA BB iſt eine etwa 8 Zoll lange, und äußerlich ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, und in Glas etwa $\frac{1}{8}$ Zoll ſtarke Glasröhre. Sowohl oben als unten iſt ſie durch eine luftdicht aufgefüttete Haube CC von Meſſing geſchloſſen, von welcher bei DD eine kurze mit einem Hahn E verſehene Röhre ausgeht, die ſich an beiden Seiten in einen Trichter FF erweitert. Der obere und untere Trichter ſind in der Geſtalt etwas verſchieden. Der untere iſt mehr breit als tief. Er dient theils, Luft von unten in die Verbrennungsröhre zu laſſen, theils vertritt er die Stelle eines Fußes, worauf das Instrument ſtehen kann. Der obere Trichter iſt von innen concav und etwas tief. Sein Gebrauch wird ſich aus dem Folgenden ergeben. Beide Hähne ſind einfach mit etwas weiten Löchern von etwa $\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser durchbohrt, und von eben der Weite ſind durchgehends die beiden Röhren DD. Beide Hauben ſind übrigeus noch durch einen ſchmalen Streifen Meſſing HH mit einander in electricſchleitende Verbindung geſetzt.

An der obern Haube befindet ſich noch bei G die ſehr einfache Vorrichtung zur Entzündung der Luft vermittelſt

Des electrischen Funkens. Fig. 2. zeigt die innere Einrichtung derselben im Durchschnitte. AA ist eine Schraube; das dazu gehörige Loch in der obern Haube der Verbrennungsröhre enthält die Schraubenmutter; vermittelst eines Ringes von gelbtem Leder, der unter den Kopf der Schraube gelegt wird, kann sie luftdicht aufgeschraubt werden. Die Schraube ist ihrer Länge nach in der Mitte durchbohrt, die Oeffnung aber mit schwarzem Siegelack ausgefüllt. Mitten durch dieses Siegelack geht ein Messingdraht BC, der sich bei B in eine kleine Kugel, bei C hingegen in eine umgebogene stumpfe Spitze D endigt. Dieser Spitze gegenüber bei E ist die stumpfe Spitze eines andern Drahtes, der in der Schraube A befestigt ist. Zu mehrerer Isolirung des Drahtes BC ist alles, was in der Figur schattirt ist, schwarzes Siegelack.

Man sieht leicht ein, daß ein electrischer Funke, den man in das Knöpfchen B schlagen läßt, durch den Draht BC hindurch gehen, und von D nach E überschlagen muß, indem der Draht E mit der Schraube AA, diese mit der obern Haube, und diese Haube mit der untern (durch den Messingstreif HH Fig. 1.), also mit dem Sperrwasser, oder wenn man außer Wasser experimentirt, mit andern leitenden Körpern in leitender Verbindung ist. Die Entzündung geschieht am bequemsten vermittelst eines kleinen Electrophors.

Da vor Einfüllung der Luft die ganze Röhre, folglich auch der Raum über AA (Fig. 1.), wo sich die eben beschriebene Vorrichtung befindet, mit Wasser gefüllt, also nach Hineinlassen der Luft, doch noch die innere Fläche benetzt ist, so könnte man besorgen, daß der Funke zwischen D und E nicht überschlagen, sondern die Electricität durch die nasse Oberfläche der Vorrichtung abgeleitet werden mögte. Allein das Wasser hat wenig Adhäsion an das Siegelack, und daher geschieht es nur selten, daß etwa ein Tröpfchen zwischen D und E hängen bleibt, und die Entzündung verhindert.

Das Beschriebene ist der eigenthümliche Theil der Voltaischen Geräthschaft. Um die Luft vor und nach der Entzündung zu messen, könnte man wohl auf dem Messingstreifen HH eine Scale anbringen; allein wegen der Weite, welche die Entzündungsröhre haben muß, wäre wenig Genauigkeit davon zu erwarten. Volta bedient sich zu diesem Zweck eines Fontana'schen Eudiometers, welches wir hier die Meßröhre nennen wollen. Ob man gleich in den oben §. 2. angezeigten Schriften Beschreibungen dieser Geräthschaft findet, so halte ich es doch für nützlich, hier eine genauere Beschreibung derselben zu liefern, theils weil es nicht möglich seyn würde, die Art, wie die Versuche anzustellen sind, ohne dieselbe verständlich zu beschreiben, theils weil es mir scheint, daß die meisten deutschen Künstler mit den richtigen Grundsätzen, nach welchen gute Meßröhren zu verfertigen sind, nicht gehörig bekannt sind.

Diese Meßgeräthschaft besteht aus zwei Stücken, dem Maas, Fig. 3., und der Meßröhre, Fig. 4. Jenes (Fig. 3.) ist ein kurzes, unten zugeschmolznes Stück, eine Glasröhre A, etwa 2 Zoll lang und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll im Lichten. Sie ist oben bei BB mit Messing gefast, und mit einem Schieber CD versehen, dessen eine Hälfte mit einem Loch E, so groß als die Röhre im Lichten durchbrochen ist. Steht der Schieber so, wie in der Figur, so ist die Röhre geschlossen; drückt man ihn in der Richtung CD, so daß die andere Hälfte bei D hervorragt, so ist das Maas geöffnet.

Die Meßröhre Fig. 4. ist ungefähr 16 Zoll lang, und $\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten weit. Sie muß so genau als möglich inwendig durchaus von gleicher Weite seyn, welches nicht wohl anders als durch Ausschleifen zu erhalten ist. Daß ihre innere Fläche hierdurch matt wird, hindert die Durchsichtigkeit wenig, wenn sie mit Wasser gefüllt ist. Bei B ist diese Röhre offen, und hat hier eine aufgefüttete Einfassung von Messing BCD, die über das Glas hervortreten, sich auch wohl ein wenig conisch erweitern kann; doch muß

Die untere Oeffnung nicht geschlossen; und daß man sie
 noch mit dem Finger verschließen kann, bis nicht über 4 Zoll.
 Die untere Fläche der Fassung muß so, wie die obere Fläche
 des Waages (Fig. 54) recht eben seyn; Damit sie auf ein-
 ander gesetzt gut zusammenschließen, und kein Einfließen
 der Luft aus dem Waag in die Röhre nichts Schädliches
 Einige lassen auf die obere Platte des Waages rings um
 die Oeffnung herum einen kurzen Cylinder von Messingblech
 aufsitzen, der in die Oeffnung der Messingröhre leicht ein-
 geroben werden kann; um hierdurch das Entweichen der
 Luft zu verhindern, welches ganz zweckmäßig ist. In der
 Figur ist dieser Cylinder um mehrerer Deutlichkeit willen
 weggelassen. Das obere Ende A der Messingröhre muß
 weder zugeschmolzen; oder auf folgende Art verschlossen
 sey. Man schleift den oberen Rand der Röhre recht eben
 ab, und verschließt ihn mit einem kleinen recht ebenen Glas-
 glase, das gleichen Durchmesser mit der Röhre hat, und
 welches durch eine darüber gestützte Hande von Messing
 dicht angebrückt wird. Andere schließen die Röhre durch
 einen kleinen Pfropf, den sie hineintreiben, dessen untere
 Fläche recht eben und mit Siegellack überzogen ist. Beide
 Einrichtungen haben den Zweck, daß die Röhre bis an das
 obere Ende genau cylindrisch bleiben soll. Ist die Röhre
 so weit vorgerichtet, so muß sie in Theile abgetheilt werden,
 welche dem Inhalt des Waages gleich sind. Die Gränze
 jedes solchen Theils wird durch einen eins um die Röhre
 eingeschnittenen oder eingekägten Kreis bezeichnet, derglei-
 chen Kreise sind in der Figur bei B, E, G, H. Das Waag
 muß so klein gemacht werden, daß es wenigstens vier Maß
 in die Röhre geht. Ueber die zweckmäßigste Art, diese
 Theilung zu machen; werden wir weiter unten besonders
 reden; wir bemerken hier bloß, daß die Entfernungen E F,
 F G, G H sehr genau unter einander gleich seyn müssen.
 Der Theil A E hingegen wird bei einem nach richtigen
 Grundsätzen getheilten Instrument ein klein wenig größer
 seyn als die übrigen, wie wir weiter unten zeigen werden.

Es ist nun noch übrig, eine Scale zu machen, auf welcher der Inhalt eines Maaßes in 100 gleiche Theile getheilt wird. Dies geschieht am bequemsten auf folgende Art: II und KK sind zwei Ringe von Messing, welche sich leicht längs der ganzen Röhre verschieben lassen: sie sind auf zwei gegenüber stehenden Seiten der Röhre durch zwei schmale Messingstreifen IK, IK verbunden: ihr Abstand von einander ist entweder dem Abstand (EF, FG; GH) zweier Kreise genau gleich, oder auch etwas größer. Auf einem der Streifen IK wird der Abstand zweier Kreise (F und G) genau in 100 gleiche Theile getheilt; der unterste Theilstrich muß genau am obern Rande des untern Ringes stehen, und die Zahlen laufen von unten nach oben. Auf diese Art kann man die Scale auf jede Stelle der Röhre bringen. Damit sie aber an jeder Stelle, wohin man sie schiebt, stehen bleibe, ist an dem untern Ring KK ein Cylinder LL von dünnem und federhart geschlagenem Messingblech befestigt, der ringsherum am untern Rande Einschnitte hat, welche fast bis zum obern Rande reichen. Das Blech zwischen jeden zwei Einschnitten ist ein wenig einwärts gebeugt, so daß sich der Cylinder federnd an die Messröhre anflammt.

So leicht es ist, ein Instrument zu machen, das wie eine Messröhre aussieht, so schwer ist es, eine wahre und genaue Messröhre zu erhalten. Ich halte es daher für nöthig, noch besonders zu zeigen, theils was der Mechanikus dabei zu thun habe, theils wie der Käufer sein Instrument prüfen könne.

Daß die Röhre sehr genau cylindrisch sey, ist eine unerläßliche Bedingung; und da man unter tausend Glasröhren vielleicht nicht ein Stück von 12 bis 16 Zoll Länge findet, das diese Bedingung genau erfüllte, so muß der Mechanikus die besten Röhren auswählen, und diese durch Ausschleifen genau cylindrisch machen. Dies ist eine mühsame Arbeit; allein er muß lieber den Preis erhöhen, als Zeit und Fleiß dabei sparen. Für die Eintheilung der Röhre halte ich folgendes Verfahren für das beste. Man tarirt

auf einer genauen Wage das Maas; darauf füllt man es genau mit Wasser, wischt es von außen sorgfältig ab, und wägt, wie viel Wasser es hält. Wir wollen annehmen 182 Gran. Hierauf macht der Künstler eine Vorrichtung, die Oeffnung B der Meßröhre wasserdicht zu verschließen, und zwar so, daß man versichert sey, daß der innere Raum der Röhre beim Verschließen jedes Mal genau derselbe sey. Ein conischer Stöpsel von Messing, der in die Oeffnung B eingeschnitzelt wird, scheint mir hierzu das angemessenste Mittel zu seyn. Hierauf wird die leere Röhre an der Wage so befestigt, daß sie ungefähr senkrecht, und mit dem geschlossenen Ende A nach unten hängt. In dieser Lage wird sie nebst dem Stöpsel genau tariert; dann mit Wasser gefüllt, vermittelst des Stöpsels geschlossen, und das Gewicht des darin enthaltenen Wassers bestimmt. Wir nehmen an, daß sie 946 Gr. fasse. Man ziehe den Inhalt des Maasses (182 Gr.) hiervon ab, so bleibt 764 Gr. Man öffne die Röhre, lege den getrockneten Pfropf neben sie auf die Wagschaale, und vermindere das auf der andern Wagschaale befindliche Gewicht bis auf 764. Hierauf ziehe man durch einen gläsernen Stechheber, der eine lange und sehr feine Röhre hat, oder auf andere beliebige Art so viel Wasser heraus, bis sie genau 764 Gr. hält. Jetzt wird die Röhre abgenommen, mit dem Stöpsel verschlossen, und umgekehrt in senkrechter Lage hingestellt, damit die Luft in den Theil A E trete. In der Gegend von E legt man einen sehr feinen mit Wachs bestrichenen Faden um die Röhre, und läßt die Röhre eine geraume Zeit in dieser Lage stehen, damit alles an den innern Wänden anhängende Wasser noch Zeit gewinne sich zu senken. Wenn man sieht, daß die Wasserfläche bei E nicht mehr steigt, so rückt man den Faden so, daß er genau die niedrigste Stelle der gekrümmten Wasserfläche bezeichnet; denn dieses ist der einzige Punkt, der scharf beobachtet werden kann. Man kann auf die nämliche Art die Gränge F

von zwei Massen finden, indem man von 764 nochmals 182 abzieht, und so viel Wasser herausnimmt, daß nur noch 582 Gran in der Röhre bleiben. Und man sieht leicht, wie ferner G und H auf eine ähnliche Art gefunden werden können. Ist die Röhre gut ausgeschliffen, so wird sich zeigen, daß genau $EF = FG = GH$; hingegen wird AF etwas größer, als die untern drei Theile seyn, selbst wenn die Röhre bei A genau cylindrisch geschlossen ist, weil die Fäden immer den untersten Punkt der gekrümmten Wasserfläche bezeichnen, welches aber durchaus keinen Nachtheil bringt, indem man bei dem Gebrauch des Instruments jederzeit auch nur den untersten Punkt der Wasserfläche beobachtet, wie sich in der Folge deutlicher zeigen wird. Ist der Künstler im Voraus versichert, daß seine Röhre überall gleiche Weite habe, so kann das Verfahren abgekürzt werden: denn es wird hinreichend seyn, bloß die Punkte E u. H zu bestimmen, und ihren Zwischenraum in drei gleiche Theile zu theilen.

Ich füge noch folgende allgemeine Bemerkungen über die Messröhre hinzu.

a) Daß die Theilstriche an der Röhre, so wie die Scale, den innern Raum der Röhre in der That in gleiche Theile theilen, ist das Wesentlichste, was der Künstler zu erreichen suchen muß. Eben dies ist daher auch der Umstand, von welchem sich der Naturforscher vor dem Gebrauch des Instruments versichern muß. Diese Prüfung hat keine Schwierigkeit. Man muß zuerst untersuchen, ob die Scale gut getheilt sey, und ob sie mit den Theilstreichen auf der Röhre überall genau zusammentreffe: dann, ob die Röhre genau cylindrisch sey. Diese letzte Prüfung geschieht ganz leicht auf folgende Art: Ein sehr kleines Stöpselglas füllt man mit Wasser, oder besser mit Quecksilber, trägt es so oft, als es angeht, in die lothrecht gestellte Röhre, und bemerkt jedes Mal, wie viel Raum die eingefüllte Flüssigkeit nach der Scale einnimmt. Bei Quecksilber muß man den höchsten, bei Wasser den niedrig-

sten Punkt der Oberfläche beobachten. Ist die Röhre cylindrisch, so müssen alle Portionen gleichen Raum einnehmen, die allererste ausgenommen, welche bei Quecksilber etwas mehr, bei Wasser etwas weniger Raum als die übrigen, wegen Krümmung der Oberfläche einnehmen muß. Braucht man Wasser zur Prüfung, so muß man, wenn eine Portion eingefüllt ist, immer einige Minuten warten, ehe man die Lage der Oberfläche beobachtet, damit das an den Seitenwänden der Röhre hangende Wasser Zeit gewinne herabzufließen.

b) Eine genaue Uebereinstimmung des Maaßes mit den Theilen ist nicht von Wichtigkeit. Denn wenn der Künstler auch hierin alles geleistet hätte, was man verlangen kann, so wird dennoch ein Maaß Luft selten genau nach der Scale hundert Theile einnehmen, weil die Temperatur so großen Einfluß auf die Ausdehnung der Luft hat. In der That ist daher die Größe des Maaßes beinahe ein gleichgültiger Umstand; nur ist es gut, wenn es vier- bis fünf Mahl in die Röhre geht, weil bei gewissen Versuchen mehrere Maaße Luft gemischt werden müssen.

c) Wollte man sich die Mühe geben, längs der ganzen Röhre eine Scale einzuägen, oder einzuschneiden, so könnte man sich dagegen der Mühe des Ausschleifens überheben. Man müßte nur genau abgewogene gleiche Quantitäten von Quecksilber in die senkrecht gestellte und unten zugeschmolzene Röhre eintragen, und den höchsten Punkt von der Oberfläche der Flüssigkeit nach jeder eingetragenen Portion genau markiren. Wenn die Röhre ungefähr 3 Zoll weit ist, so wird ein Loth Quecksilber eine schickliche Größe für jede einzutragende Portion seyn. Jeder einzelne Theil müßte dann besonders in zehn gleiche Theile getheilt werden. Daß die Röhre nicht gar zu ungleich seyn muß, versteht sich von selbst. Der Künstler muß wissen, was er am besten ausführen könne, diese Theilung, oder das genaue Ausschleifen der Röhre.

Es ist noch übrig, nach dieser umständlichen Beschreibung der Geräthschaft, ihren Gebrauch genau anzugeben.

Da dem Volumen nach ein Theil Oxygen sich mit 2 Theilen Hydrogen beim Verbrennen verbindet, in der atmosphärischen Luft aber ungefähr nur $\frac{1}{5}$ Oxygen ist, so ist klar, daß in einer Mischung von gleichen Theilen atmosphärischer und Hydrogenluft, überflüssig Hydrogen enthalten sey, um alles vorhandene Oxygen zu verzehren. Man fülle also erst ein Maas der zu prüfenden Luft, dann ein Maas Hydrogenluft, nicht in die Entzündungs-, sondern in die Meßröhre; senke diese so tief in das Sperrwasser, bis es von außen und innen gleich hoch steht, und bemerke, wie viele Theile der Scale die Luft einnimmt. Wir wollen annehmen 196. Der Grund, warum man die Luft erst in die Meßröhre füllen muß, liegt in dem, was im vorigen Absatz bei b. gesagt worden.

Das Einfüllen der so abgemessenen Luft in die Entzündungsröhre geschieht auf folgende Art: Man öffnet beide Hähne der Entzündungsröhre, und setzt sie in das Sperrwasser, welches so tief seyn muß, daß nur der Rand des obern Trichters hervorragt, so füllt sich die ganze Röhre mit Wasser. Hierauf schließt man den obern Hahn, hebt das ganze Instrument so weit, bis nur noch der untere Trichter DD FF unter Wasser bleibt. Hierauf läßt man die Luft aus der Meßröhre durch den untern Trichter in die Verbrennungsröhre treten. Man wischt hierauf den Knopf G recht trocken ab, und läßt den Funken aus dem Deckel eines Electrophors hineinschlagen, so entzündet sich die Mischung, wodurch sich das Volumen der eingeschlossenen Luft augenblicklich vermindert.

Da der untere Hahn während der Verbrennung geöffnet bleibt, so ist nie zu besorgen, daß die Explosion die Geräthschaft sprengen werde, wenn sie auch viel schwächer gearbeitet wäre. Es kommen aber Fälle vor, wo es zweckmäßig ist die Verbrennung außer dem Wasser zu machen:

Dann verschließt man den untern Hahn, nimmt das Instrument heraus, und verfährt wie vorher. Ist das Glas so stark als wir oben angegeben haben, und etwa nur $\frac{1}{3}$ des Instruments mit Luft gefüllt, so ist keine Sprengung der Geräthschaft zu besorgen.

Nach geschעהer Verbrennung ist nichts übrig, als das Volumen der rückständigen Luft zu messen. Dies geschieht auf folgende Art. Die Verbrennungsröhre muß im Wasser stehen, und der untere Hahn geöffnet seyn. Dann füllt man den obern Trichter mit Wasser; auch die Meßröhre füllt man, verschließt ihre Oeffnung mit dem Finger, und bringt dieselbe in den Trichter unter Wasser. Dann setzt man die Oeffnung genau über das Loch I, öffnet den obern Hahn so langsam als möglich und läßt die Luft in kleinen Blasen in die Röhre steigen. Dieß ist der misslichste Theil des Versuchs: denn es soll zu gleicher Zeit Wasser aus der Röhre, und Luft in dieselbe hineingehen, und dann geschieht es sehr leicht, daß jenes etwas Luft auf der Seite herausdrängt.

Hat man alle Luft in der Meßröhre, so schließt man ihre Oeffnung unter Wasser mit dem Finger, hebt sie aus dem Trichter, und senkt sie so tief ins Wasser, bis dasselbe inwendig und auswendig gleich hoch steht. Hierauf schiebt man den untern Anfangspunkt der Scale bis auf den niedrigsten Punkt der innern Wasserfläche, und zählt wie viel Theile bis zum nächsten höhern Theilkreis (z. B. bis E) sind. Wir wollen annehmen, daß bis E 32 Theile wären; da nun von E bis A 100 Theile sind, so beträgt das Volumen der rückständigen Luft 132 Theile.

Wir hatten oben angenommen, daß das ursprüngliche Volumen der Luft 196 Theile gewesen sey. Also sind verschwunden $196 - 132 = 64$ Theile; und rechnet man hiervon $\frac{1}{3}$ für Oxygen, so enthielt die zu prüfende Luft in $132 = 98$ Theilen 21,3 Theile Oxygen; woraus sich durch die Proportion $98:21,3 = 100:x$ ein Oxygengehalt von 21,7 p. C. ergeben würde.

Es ist noch übrig von der zweckmäßigsten Bereitung der Hydrogenluft zu diesen Versuchen zu reden. Es ist klar, daß sie keine atmosphärische Luft enthalten dürfe, weil dadurch der Sauerstoffgehalt der zu prüfenden Luft vermehrt werden würde. Man kann aber, da nur mit kleinen Quantitäten experimentirt wird, dieses sehr leicht erhalten. Man nehme ein ganz kleines Arzneigläschen, A Fig. 5., je kleiner je besser: man durchbohre einen darauf passenden Pfropf, B, und stecke durch die Oeffnung eine dünne Entbindungsröhre C. Man fülle das ganze Gläschen mit Salzsäure, werfe etwas Zink hinein, und setze den Pfropf mit der Röhre auf, so ist weiter keine Luft im Spiel, als das wenige, was sich in der Röhre befindet, und was mit der ersten Luftblase ausgetrieben seyn wird. Die sich entbindende Luft fange man auf die gewöhnliche Art in kleinen Arzneigläsern von 4 bis 6 Loth auf, aus welchen man sie hernach bequem in das Maaß einfüllen kann. Der Zink verdient vor Eisen deswegen den Vorzug, weil die vermittelst des Eisens bereitete Hydrogenluft, bisweilen einen nicht ganz unbedeutenden Kohlengehalt hat, welcher bei der Detonation mit verbrennen, und dadurch das Resultat unrichtig machen würde.

Es ist leicht einzusehen, daß sich mehrere ähnliche interessante Untersuchungen mit dieser Geräthschaft werden machen lassen.

In Rücksicht des erheblichen Interesse, welches diese Geräthschaft für die Naturlehre hat, füge ich noch folgende Bemerkungen hinzu:

n) Es ist nicht leicht den Stand der Scale recht genau zu beobachten. Die beste Methode ist die, daß man die Meßröhre unter dem Wasser mit dem Finger genau verschließt, sie so aus der Wanne hebt, und in ein hohes und hinlänglich breites mit Wasser gefülltes Cylinderglas trägt, und dann so tief einsenkt, bis der niedrigste Punkt der Wasserfläche in der Röhre in gleicher Höhe mit der äußern

Wasserfläche liegt, welches man von der Seite her gut beobachten kann.

b) Es ist sehr nöthig dafür zu sorgen, daß die Luftmassen, welche man in die Meßröhre füllt, beim Abmessen gleiche Temperatur haben. Sobald eine gesperrte Luftmasse in Berührung mit tropfbarem Wasser ist, so bringt eine geringe Vermehrung der Wärme eine bemerkliche Veränderung in der Ausdehnung hervor, nicht nur, weil die Wärme die Luftmasse ausdehnt, sondern auch, weil sie die Verdunstung des tropfbaren Wassers befördert. Man darf nur den mit Luft gefüllten Theil der Röhre mit der warmen Hand anfassen, um sich hiervon zu überzeugen. Bei sehr genauen Versuchen scheint mir daher folgendes Verfahren das genaueste. Man stellt, wie schon vorher bemerkt worden, die eigentliche Messung nicht in der pneumatischen Wanne, sondern in einem Cylinderglas an. Dieses Glas muß so tief seyn, daß man fast die ganze Meßröhre hineinsenken kann. Ehe man mißt, lasse man die Röhre ein Paar Minuten im Wasser stehen, damit die eingeschlossene Luft die Temperatur des Wassers annehme. Zugleich beobachte man mit einem Thermometer die Temperatur des Wassers, und sorge dafür, daß sie sich möglichst gleich bleibe. Beim Messen fasse man die Röhre nicht mit der Hand, sondern an einen daran befestigten Faden.

c) Man könnte vielleicht besorgen, daß die gekrümmte Oberfläche des Wassers eine Unrichtigkeit in die Resultate bringen könnte. Dies ist aber unrichtig, wenn man nur die Beobachtung des Wasserstandes immer auf einerlei Art anstellt, nämlich immer nur den niedrigsten Punkt der Wasserfläche beobachtet. Es stelle Fig. 6. den obern Theil einer Meßröhre vor. Die Luft nehme vor der Detonation den Raum von $a a$ bis $d d$ ein, und das Wasser erhebe sich an den Wänden der Röhre bis $b b$; so ist der Raum $a d$ allerdings etwas größer als er seyn würde, wenn das Wasser völlig eben stünde, wo es etwa bis $c c$ reichen wü-

de. Mißt man aber nach der Detonation die rückständige Luft und reicht diese von *aa* bis *gg*, so findet man wieder den Raum *ag*, um eben so viel (nämlich um $cd = gf$) zu groß; wenn nun *ag* von *ad* subtrahirt wird, so heben sich gerade beide Fehler gegen einander auf.

d) Es ist bekannt, daß wenn man Sauerstoff- und Wasserstoffgas in dem gehörigen Verhältnisse mischt, um Wasser zu erzeugen, in dem entstandenen Wasser immer etwas Salpetersäure vorhanden ist. Sie rührt von einem kleinen Antheil Stickstoff her, welches in der atmosphärischen Luft enthalten ist, von welcher man nicht wohl das Entzündungsgefäß eines sogenannten Gasometers rein halten kann. Diese Erfahrung beweist, daß jedes Stickstoffgas, ob es gleich für sich mit Sauerstoffgas nicht eigentlich entzündlich ist, dennoch in der Mischung mit Wasserstoffgas, an der Entzündung desselben Theil nimmt. Sollte nicht eben das auch vielleicht in der Volta'schen Entzündungsröhre geschehen? Dies würde einen sehr bedeutenden Einfluß auf das Resultat haben, indem ein Theil Stickstoffgas ungefähr vier Theile Sauerstoffgas absorbiert, wenn es sich mit ihm zu Salpetersäure verbindet. Mir ist nicht bekannt, daß Jemand diese Untersuchung schon angestellt habe; es ist aber kein Zweifel, daß sie angestellt zu werden verdient.

e) Hat man in gewissen Fällen die Entzündung außer Wasser gemacht, und setzt nun das Instrument wieder in die Wanne, um die rückständige Luft in die Meßröhre zu bringen, so wird sich ein Theil atmosphärischer Luft unter dem Trichter verhalten, der beim Öffnen des untern Hahns in die Röhre treten würde. Um diese Luft wegzuschaffen, hat Volta noch folgende Vorrichtung angebracht. Der untere Hahn ist auf der entgegengesetzten Seite von *E* (Fig. 1.) so durchbohret, wie man an einer Luftpumpe ohne Ventile den Hahn zu durchbohren pflegt, um eingeschlossene Luft herauszulassen. Die äußere Oeffnung ist mit einem kleinen eingeriebenen Stöpsel geschlossen; die innere Oeff-

nung steht, wenn der Hahn geschlossen ist, nach unten. Man darf also nur den Stöpsel lüften, um die unter dem Trichter befindliche Luft fortzuschaffen. Zu mehrerer Sicherheit aller Operationen sind beide Hähne so eingerichtet, daß sie nur eine Viertel-Umdrehung machen können, so daß man durch das bloße Gefühl weiß, ob sie offen, oder geschlossen sind.

Beschreibung eines electricischen Meteors, welches den 31sten März 1804. Abends von 9 — 12 Uhr zu Frankfurt an d. Oder beobachtet worden; v. Hofr. Huth daselbst, S. 294 — 296.

Kurze Nachrichten und Auszüge aus Briefen: Beobachtungen an einigen ostindischen Edelsteinen, von Hrn. von Schlotheim. Der Vfr. erhielt die Reste eines von den Säcken, in welchen die Holl.-Ostindische Compagnie die Edelsteine aus Pegu und Ceplan erhält, und beschreibt einige Stücke, die wegen anstehender Spuren ihrer Gebirgsart, und wegen eines eingewachsenen merkwürdigen Fossils interessant waren. — Derselbe fand am Fuße des Thüringer Waldgebirges, hinter der Vorstadt von Walteröhaus, in den Steinbrüchen im Muschelfalkstein des Burgberges, Vol im Muschelfalkstein, der zum Theil so schön, wie der Lemnische und Strigauer ist. — Hr. Hauy fand, daß der Arragonit keine Verdoppelung bewirke, wie der Kalkspath, und findet darin eine neue Verschiedenheit beider. — Berichtigung, den Haarkies betreffend, von Klaproth (S. dieses Journal, Bd. 4. S. 451.). — Hr. Forstmeister Köhler zu Rhein in Litthauen fand, daß das Wasser einer Quelle nahe bei der Dienstwohnung des Domainenbeamten zu Stradaunen, in Polnisch Natangen, 1 Meile von der Stadt Lyck, die merkwürdige Eigenschaft besitze, Glas in kurzer Zeit sehr stark anzufressen. Er muthmaset daher, daß solches Flußspathsäure enthalte und wird das Resultat einer Analyse desselben mittheilen.

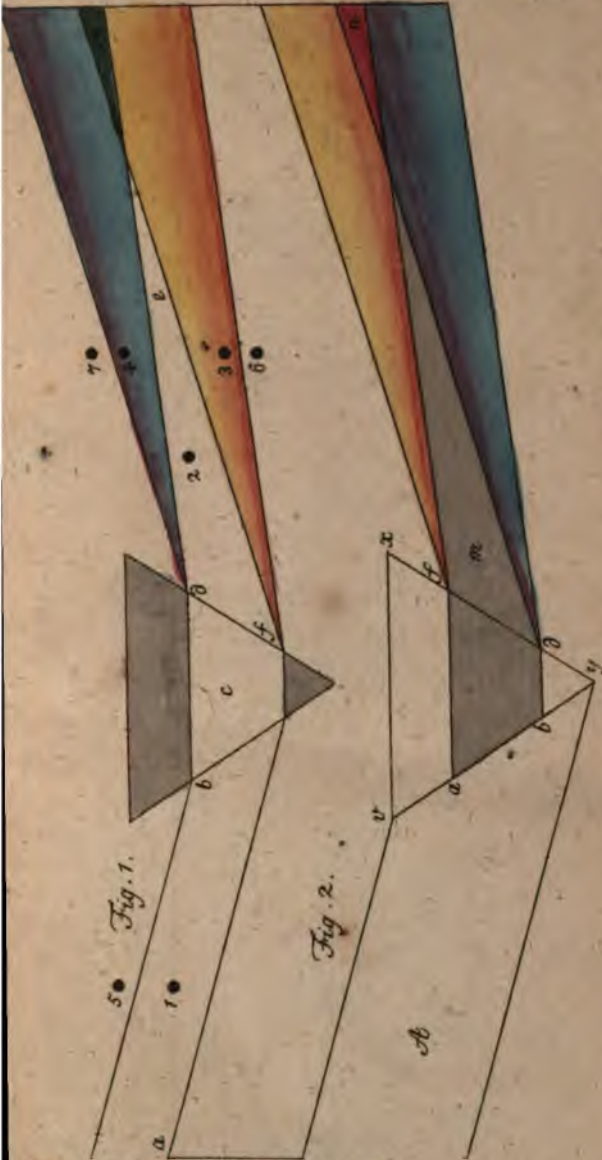


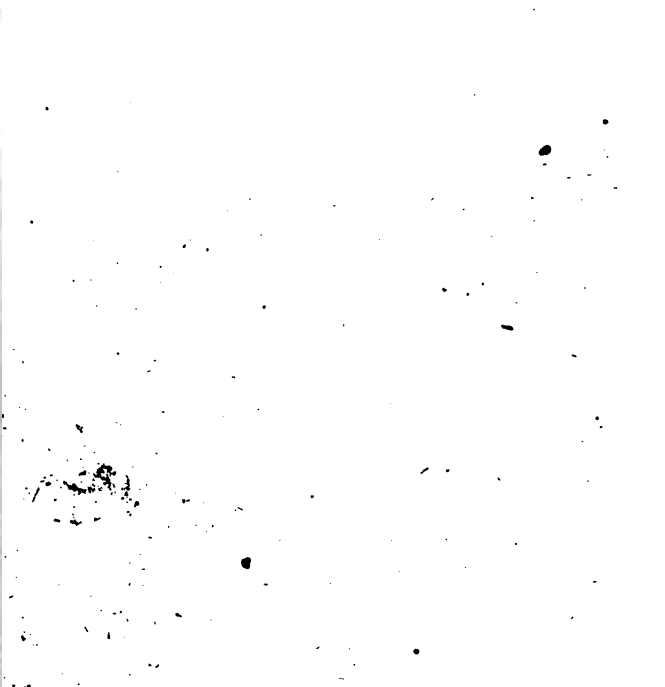
A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuchs
zu St. Emmeran
in Regensburg.
Vom April 1808.

Mo- nats- Tag.	Barometer.			Wind.	
	Maximum.	Minimum.	Medium.	Vorm.	Nachm.
1	26" 8," 94	26" 7," 25	26" 7," 99	N.	W.
2	26 11, 27	26 6, 98	26 9, 17	NW.	NW.
3	27 2, 34	27 1, 33	27 1, 94	W.	SO.
4	27 3, 10	27 2, 16	27 2, 55	SO.	SO.
5	27 1, 84	26 11, 77	27 0, 76	SO.	SW.
6	27 0, 52	26 11, 40	26 11, 95	SW.	W.
7	27 0, 51	26 11, 35	27 0, 00	W.	W.
8	26 10, 12	26 6, 35	26 7, 76	W.	W.
9	26 11, 59	26 10, 96	26 11, 36	NW.	NW.
10	27 3, 72	27 1, 06	27 2, 68	NW.	NW.
11	27 2, 96	27 0, 45	27 1, 38	W.	W.
12	27 0, 35	26 11, 35	26 11, 79	NW.	NW.
13	27 2, 82	27 1, 38	27 2, 16	N.	NW.
14	27 3, 02	27 1, 85	27 2, 50	NW.	SW.
15	27 1, 41	26 11, 28	27 0, 33	NW.	SW.
16	26 11, 58	26 11, 15	26 11, 36	NW.	N.
17	27 1, 37	26 11, 72	27 0, 56	NW.	NW.
18	27 1, 07	26 11, 38	26 11, 99	NO.	O.
19	26 10, 77	26 9, 22	26 9, 86	N.	SO.
20	26 9, 77	26 8, 83	26 9, 44	SO.	NO.
21	26 10, 20	26 8, 61	26 9, 44	W.	O.
22	26 11, 21	26 10, 63	26 11, 01	W.	NO.
23	26 8, 95	26 8, 04	26 8, 46	NW.	NW.
24	26 9, 80	26 8, 69	26 9, 26	W.	W.
25	26 10, 08	26 9, 15	26 9, 64	SO.	NO.
26	26 10, 07	26 7, 69	26 8, 60	N.	NW.
27	26 11, 14	26 10, 25	26 10, 70	SW.	NW.
28	26 11, 12	26 9, 80	26 10, 42	NW.	W.
29	26 10, 42	26 9, 65	26 9, 66	NW.	N.
30	26 11, 79	26 10, 54	26 11, 16	NO.	NO.
31	—	—	—	—	—
b. gang. Monat.	27 3, 72	26 6, 35	26 11, 20	—	—

Thermometer.			Hygrometer.		
Maximum.	Minimum.	Medium.	Maximum.	Minimum.	Medium.
+ 4, 3	- 3, 4	+ 0, 3	813	759	785
1, 5	- 3, 3	- 1, 1	802	739	769
3, 6	- 6, 8	0, 0	877	740	830
8, 7	- 4, 5	+ 4, 0	881	809	856
10, 4	+ 0, 2	7, 3	864	781	837
13, 3	9, 7	11, 3	785	817	802
16, 4	10, 0	12, 8	907	798	859
13, 8	3, 5	9, 7	840	792	813
3, 9	0, 2	1, 5	805	668	744
5, 3	- 0, 3	2, 5	815	685	777
5, 3	0, 0	3, 3	767	685	737
6, 3	0, 5	4, 5	750	648	712
9, 8	1, 9	6, 1	850	702	791
12, 0	- 0, 1	6, 9	843	650	773
15, 3	0, 7	9, 4	883	640	802
11, 3	4, 5	8, 6	845	690	795
6, 3	- 0, 3	3, 4	862	798	834
9, 2	- 2, 6	5, 3	882	728	848
13, 3	- 2, 3	8, 2	883	735	844
19, 9	0, 8	11, 1	888	683	835
17, 0	4, 8	10, 7	873	680	783
11, 9	5, 2	7, 3	790	717	758
7, 8	4, 2	6, 1	710	626	673
9, 5	3, 2	6, 7	801	617	734
11, 7	3, 5	8, 5	826	544	741
7, 7	3, 6	5, 8	644	590	626
8, 6	2, 7	5, 7	765	639	704
10, 2	1, 6	7, 0	825	560	748
9, 9	1, 1	7, 0	835	634	773
13, 0	2, 9	8, 7	845	745	806
	-	-	-	-	-
17, 0	- 6, 8	+ 3, 96	907	544	780

Tages- Zahl	Witterung.			Sumarische Ueber- sicht der Witter- ung.
	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1	Vermischt.	Schnee. Verm.	Schön.	
2	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Heiter.	Heitere Tage 3
3	Heiter.	Heiter.	Schön.	Schöne Tage 5
4	Heiter.	Schön.	Trüb.	Vermischte Tage 12
5	Vermischt.	Trüb.	Regen. Wind.	Trübe Tage 10
6	Trüb. Sturm.	Trüb. Sturm.	Trüb. Sturm.	Heitere Nächte 8
7	Verm. Sturm.	Schön. Sturm.	Trüb.	Schöne Nächte 6
8	Verm. Wind.	Verm. Sturm.	Schnee. Wind.	Vermischte Nächte 3
9	Trüb. Wind.	Schnee. Wind.	Schnee. Wind.	Trübe Nächte 13
10	Trüb.	Vermischt.	Vermischt.	Windige Tage 3
11	Trüb. Wind.	Regen. Wind.	Schön.	Windige Nächte 4
12	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.	Stürmische Nächte 1
13	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.	Tage mit Regen 3
14	Schön.	Schön.	Heiter.	Tage mit Schnee 1
15	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Regen 1
16	Schön.	Vermischt.	Heiter.	Nächte mit Schnee 0
17	Vermischt.	Schön.	Heiter.	Nebel bei Tage 2
18	Schön.	Schön.	Heiter.	Nebel zu Nachts 0
19	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Betrag des gefallenen Regens und Schnees 17 Linien.
20	Schön.	Vermischt.	Schön.	
21	Heiter.	Schön. Gewitter	Trüb.	Herrschende Winde NW. und W.
22	Trüb.	Trüb.	Trüb.	
23	Trüb.	Regen.	Trüb.	
24	Trüb.	Vermischt.	Schön.	Zahl der Beobachtun- gen = 256.
25	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb.	
26	Regen.	Trüb.	Regen. Wind.	
27	Trüb.	Trüb.	Vermischt.	
28	Vermischt.	Trüb.	Schön.	
29	Nebel. Schön.	Vermischt.	Schön.	
30	Trüb.	Vermischt.	Vermischt.	

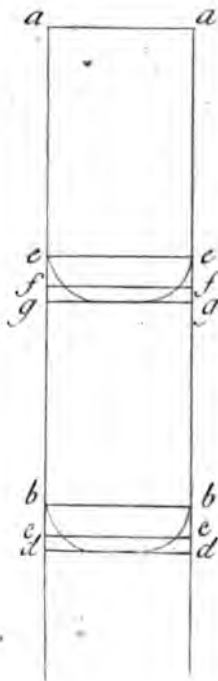




Fig



Fig. 6.













FEB 19 1931

