



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:

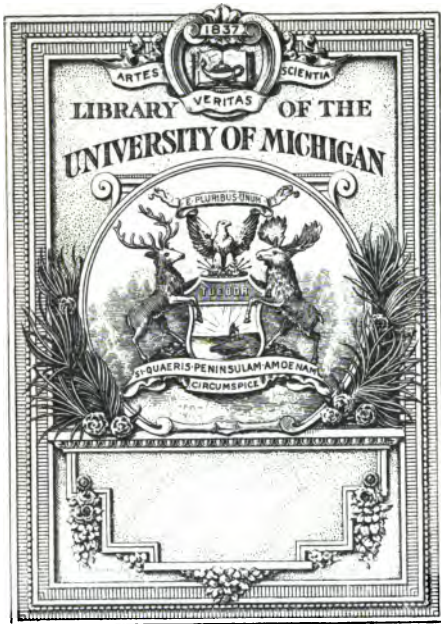
- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research 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/>







Chem. Processed.

PD

J862

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

XXXX. Band.

Mit 3 Kupfertafeln.

Halle,

bei Hemmerde und Schwetschke.

1824.

Jahrbuch

der

Chemie und Physik

X. Band.

625-84

Mit 3 Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung

der HH. Bischof, R. Brandes, Du-Ménil, Göbel, Herrmann, Kaemtz, Meißner, Pfaff, Ringier, Schübler, v. Veltheim,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Halle,

bei Hemmerde und Schwetschke.

18.24.

REGISTRATION

...

...

...

...

...

Inhaltsanzeige des zehnten Bandes.

Erstes Heft.

Ueber die von Döbereiner entdeckte merkwürdige Eigenschaft des metallischen Platinastaubes oder Platinschwammes, die Anwendung desselben bei den sogenannten elektrischen Lampen, und das dabei zum Grunde liegende Wirkungsprincip. Vom Prof. C. Pfaff in Kiel. Seite 1—9.

Wasserstofffeuerzeug mit gepressten Elektrophoren 2. Zubereitung des entzündenden Drahtes mit angeschweißtem Platinaüberzug, wobei Eisendraht die Dienste versagte 3. Platindraht bei 40° R. entzündend 4. Feine Platinavertheilung scheint ein Aequivalent der Wärme 5. Einwendungen gegen Schweiggers Theorie 8.

Schweigger über denselben Gegenstand zur Rechtfertigung und Erweiterung seiner Theorie. S. 10—24.

Die Feuererregung durch Oxygen wird wahrscheinlich durch unedle Metalle begünstigt werden 12. Davy's Glühlämpchen gehört dem Principe nach dem verewigten v. Grotthufs an 14. kann nicht zur Aufklärung von Döbereiners Versuch benutzt werden, sondern wird dadurch erst aufgehellt 15. Beweis das Oxygen an Zündfähigkeit gewinnt durch Ausdehnung 16. Ueber Elektricitätsentwicklung bei Compression der Körper 20. Versuche über Windbüchsenlicht, welche gegen John Hart's Theorie beweisen und die des Verf. bestätigen 22.

Ueber die Analyse organischer Substanzen, vom Dr. Gust. Bischof. S. 25—60.

Prouts Apparat beurtheilt 25. Methode die Berzelius 27. die Gay-Lussac und Thenard 29. die Döbereiner 30. die Berard und Prout befolgen 31. Reihe eigener Versuche 34. Ure's Abhandlung 52.

Ueber die Vegetationsverhältnisse der Schweiz in verschiedener Höhe über dem Meer, von Ringier und Schübler. S. 61—69.

Ueber den Kaligehalt mehrerer Salinen, und die Umbildungen des Salzgehaltes derselben; — über Gewinnung des Nickels im Großen und über Lichterscheinungen bei Krystallisationen. (Aus einem Briefe des Herrn Administrators Herrmann in Schönebeck an den Herausgeber.) S. 70—75.

Kali im Mineralreich in Menge und Gewinnung aus den Soolen als salzs. Kali 71. *Periodische Umänderung des Mischungsverhältnisses der Soolen* 72. *Nickel zum Handelsartikel gemacht* 74. *Lichterscheinung bei Krystallisationen* 75.

Untersuchungen über die Zusammensetzung und einige eigenthümliche Eigenschaften der Pflanzenalkalien, von Dumas und Pelletier. S. 76—103.

Leuchten des schwefelsauren Cinchonins ein elektrisches Phänomen 84. *Neue Krystallisationsart* 87. *Tafel der Analysen* 103.

Vermischte Nachrichten.

1) *Fortdauernde Anbetung der Cabiren mitten unter christlichen Völkern, mit Bemerkungen darüber vom Herausgeber* 104.

Der Cabire Hermes als Heiliger angebetet 108.

2) *Noch eine Erscheinung der Dioskuren* 110.

3) *Ueber eine Flamme, welche aus einem Berge bei Deliktash (dem alten Olympus des Strabo) aufsteigt* 111.

4) *Hügel durch Quellen gebildet* 114.

5) *Ueber Döbereiner's Hydrogen-Entzündung* 115.

Beilage,

Meteorol. Uebersicht des Jahres 1825, vom Professor Heinrich in Regensburg 117.

Zweites Heft.

Ueber die ungleiche Erregung der Wärme im prismatischen Sonnenbilde, vom Dr. Seebeck. Seite 129—176.

Die Erscheinungen sind von der Natur des Glases abhängig 140—146. Versuche mit salzsaurem Silber im prismatischen Lichte 146, Versuche mit brechenden Flüssigkeiten 148. namentlich aufgelöstem ammoniakalischen Quecksilber-Sublimat (Aembrothsalt) 149. Einfluss gefärbter Gläser 155. Zusammenstellung der Hauptresultate 157. Kritik älterer Versuche 158—165. Einfluss der Lichtzerstreuung 166. angewandt auf die Natur des Flintglases 167. 8. Lichtscheine neben dem Farbenspectro 170. Götthe's Entdeckung der Farbenpolarität angewandt auf Beurtheilung der Intensität des farbigen Lichtes 174.

Ueber zwei neue Flüssigkeiten in den Höhlungen einiger Mineralien, vom Dr. Brewster. Seite 177—199.

Beweis für die Existenz des ersten Fluidums 177. Dessen Licht brechende Kraft 185. Zweites Fluidum 184. Spiel farbiger Ringe 190. Die Flüssigkeiten an die Luft gebracht 194. Anwendung auf geologische Theorien 196. Davy's Vulkanismus 197. Idololatrie der Geologen in Beziehung auf Feuer und Wasser 198.

Ueber die Veränderlichkeit des Nullpunkts in den Thermometern. Zusammenstellung der verschiedenen Thatsachen über diesen Gegenstand vom Dr. Kaemtz. S. 209—228.

Thatsachen 201. Erklärung vom Luftdruck hergenommen 205. aus krystallischen Gesetzen 215. Bellani's Annahme einer inneren Bewegung auch in den festen Körpern, die da hinstrebt zur Krystallisation 223.

Neue Beobachtungen über die Eigenschaft gewisser Körper, die Verbindung elastischer Flüssigkeiten zu befördern von Dulong und Thénard. S. 229—237.

Diese Eigenschaft ist abhängig von der Gestalt 230. namentlich von der Wirksamkeit der Spitzen 231. bei einigen Metallen nach Gefallen hervorzurufen und zu vernichten 232. Einfluss der Erhitzung 232. starker Säuren, namentlich der Salpetersäure, secundär auch der Kalien 235. Einfluss mechanischer Trennung ebend. des Hämmerns 235. Wirksamkeit des Zinks als Fällungsmittels 236. Diese

Thatsachen scheinen nicht ableitungsfähig aus elektrischem Ursprung 237.

Schweigger's theoretische Betrachtung der vorhergehenden Thatsachen. Seite 237 — 240.

Alle stimmen vollkommen zur Krystallelektricitätstheorie 237. Analogie bei Phosphoren, welche verborgen das Licht bewahren 240. Ritter's Versuch Platina zu laden 243. Döbereiner's hierher gehörige Versuche 244. Eben so Pleisch's Versuche 245.

Ueber mittelst Schwefelwasserstoff bewirkte Zinkpräcipitate vom Dr. Du Ménil. Seite 247 — 250.

Das noch problematische Zinkoxydul kommt dabei zur Sprache 250.

Notizen:

1) Leschenault de la Tour über Zimmtöl. 253.

2) Ueber eine leichte und schnelle Art Cautchoucröhren zu verfertigen vom Dr. Du Ménil. 255.

Drittes Heft.

Leuchtende Entwicklung der Kohlensäure, beobachtet vom Dr. Fr. Goebel zu Jena. Seite 257 und 258.

Blos in der Flüssigkeit zeigte sich das Leuchten bei dem Aufsteigen der Blasen 258.

Nachschreiben des Herausgebers. Seite 259 — 279.

I. Betrachtungen über Gährung als elektrischen Process. 260. Reines Wasser wohl unzerlegbar durch die Elektricität der Voltaschen Säule 261. Die *Wasserzerlegung* wird einzig und allein durch elektronegative dem positiven Polardrahte der Säule zustrebende Körper eingeleitet 262, während elektropositive Körper (gleichsam *antigalvanisch*) die *Wasserbildung* bei Döbereiner's Versuch befördern 263. *Blick auf die Versuche* von Dulong und Thenard aus diesem Gesichtspunkt 264. Einwirkung elektronegativer Körper, (der Säuren) bei dem Gährungsprocess 265. Weinlinie auf dem Erdglobus, die nördliche durch Deutschland, die südliche durch das Cap 267. Die Natur des Weines zum Theil abhängig von der Natur der Säure bei

der Gährung 269. Elektrische Batterien durch Gährung zu construiren 270.

II. Ueber Lichterscheinungen bei krystallinischen Processen 271. — Aufzählung aller Versuche 272. Beziehung auf Döbereiner's neue Entdeckung 277. 279.

Zoochemie.

1) Ueber die Gegenwart des Blasenoxydes in dem Harnsain eines Hundes, und Zerlegung dieser Substanz, von Lissaigne. S. 280—285.

2) Ueber einen milchichten Harn, von Bisio. S. 286.

3) Ueber die Allantoisflüssigkeit der Vögel, von Jacobson. S. 287 und 288.

4) Untersuchung eines ölhaltigen Blutwassers, vom Dr. Th. Stew. Traill zu Liverpool. S. 289—291.

Die Oelbildung war in drei Fällen mit Entzündung, in zwei mit entschiedener Leberentzündung begleitet 291.

5) Ueber die Menschenknochen der Todtenhöhle von Dunfort, von Marcel de Serres. S. 291—294.

Ohne Spur animalischer Materie 294. Man sollte in dieser Hinsicht die Knochen verschiedener Formationen untersuchen ebend.

Beschreibung eines Verfahrens mittelst dessen man eine Art Fußstahl erhält, welche dem der Damascener-Klingen gleicht, von Bréant. S. 295—303.

Drei Verbindungen des Eisen- und Kohlenstoffs 296. Abhängigkeit der Damascirung davon 297. Tavernier's Bemerkungen darüber in Persien 298. Ueber die Legierungen des Stahls 299. Zink auf schmelzenden Stahl gebracht bewirkt heftige Detonationen 300. Weiches Eisen (200 Theile) und Rals (2 Th.) schmelzen wie Stahl und geben gute Klingen ebend. Indischen Stahl zu schmieden 302.

Chemische Untersuchung einiger in der Gegend von Braol am Rhein gefundenen Alterthümer, vom Hofrath Dr. Rudolph Brandes. S. 304—311.

Römisches Glas und goldartiger Ueberzug durch Zersetzung desselben 305. Römisches Siegelwachs 309.

Ueber die Entwicklung der Elektromagnetismus durch Hitze, von J. Cumming. S. 312—331.

Umkehrung der elektrischen Pole durch Hitze 315 und 320 Note. eben daher keine Uebereinstimmung mit der

Contactreihe in gemeinsamer Temperatur 518 Note. Thermoelektrische Reihen 519. mehrere Beispiele polarischer Umkehrung durch Hitze 521. berichtigte thermoelektrische Reihe 325. Rotationsapparate 522. Galvanoskop 328. Frühere Construction des elektromagnetischen Multiplicators 530.

Ueber ein neues elektromagnetisches Phänomen, von Sir H. Davy. S. 332—340.

Es ist hier noch nicht Zeit zu Theorien 532. Einfachste Darstellung elektromagnetischer Drehungen 535. Bewegung des elektropolarischen Quecksilbers (angeblich) unabhängig vom Magnetismus 534. Erhebung an beiden Rollen gleich 535. Stärkere Wirkung des geschmolzenen Zinns als des Quecksilbers 538. Die Erscheinung wird an Ebbe und Fluth angeschlossen und an eine Verminderung der Schwere durch Electricität gedacht 539. Ansprüche Wollaston's auf Faraday's elektromagnetische Rotationsversuche 540.

Ueber die wässrige und geistige Auflösung des Schwefelkaliums u. s. w. vom Dr. Du Ménil. S. 541—547.

Untersuchung einer neuen Substanz, welche in den Holzessigfabriken gewonnen wird, von Macaire und Maroet. S. 548—555.

Den Aetherarten analoge Flüssigkeiten 550. Holzessiggeist verhält sich zu Säuren wie Alkohol ebend. Prüfung von Chenevix brenzlichem Holzessiggeist in derselben Beziehung ebend. Analyse 554.

Ueber die Elemente des Kamphers vom Dr. Goebel. Seite 556 und 557.

Neueste stöchiometrische Scale. Seite 558—574.

Notizen.

- 1) Ueber die Zusammensetzung des alten Rubinglases, von J. T. Cooper. 375.
- 2) Untersuchung einiger ägyptischen Farben, von J. Smithson. 577.
- 3) Ueber die durch das Licht erzeugte purpurrothe Farbe der Glasscheiben, von Faraday. 580.
- 4) Macé Chiffon über Abhaltung des Schimmels durch ätherische Öle. 582.

Viertes Heft.

Über chemische Wirkungen, welche sich bei verschiedenen chemischen Processen zeigen, von Becquerel. Seite 385—494.

Ritter der erste Begründer der elektrochemischen Theorie 386. Davy ordnet in der Chemie die elektrische Anziehung der allgemeinen Körperanziehung unter, was als Schlüssel der Elektrochemie bezeichnet wird 390. der nicht sperrt, wie die Note zeigt *ebend.* aber die Frage rechtfertigt, ob die auflösende Kraft eine andere sey, als die verbländete 397.

Neue elektromagnetische Resultate, von Becquerel. S. 405 bis 409.

Über eine Zusammenstellung von Galvanometern durch welche Minima von Elektricität bemerkbar gemacht werden können und über die elektrischen Strömungen, welche bei der capillaren Thätigkeit und bei Auflösungen Statt finden, von Becquerel (Kupfert. F. 1) S. 408—430.

Capillare Anziehung mit elektrischer, durch den elektromagnetischen Multiplicator zu erkennender, Wirksamkeit verbunden 415. Durch denselben Multiplicator den Grad der Reinheit des Goldes zu bestimmen 421. Wasser elektropositiv gegen concentrirte Salpetersäure und Schwefelsäure, elektronegativ gegen schwache Säuren und Salzsäure 426. Wasser als Säure im Verhältnisse zu Alkalien *ebend.* Merkwürdige elektrische Umkehrungen bei Vermischung von Säuren 427. Maass capillarer Anziehung 429. Wo Körpertheile sich anziehen, finden elektrische Strömungen Statt *ebend.*

Betrachtung einiger wichtigen Erscheinungen, die in dem Verhalten der Salzquellen von Schönebeck beobachtet worden sind, vom Berghauptmann v. Voltheim. Seite 431—474.

Die Quellen haben ihren Sitz in den Zwischenbildungen zwischen Muschelkalk und buntem Sandstein 432. Kurze Uebersicht der geognostischen Verhältnisse im Schönebecker Quellenrevier 430. Aeltere Quellen 436. Abteufung eines neuen Brunnens 439. die Erscheinungen dabei und die Beobachtungen, welche bei spätern technischen Ausführungen gemacht wurden, werden erzählt 440. Veränderungen der Soolen in qualitativer Beziehung 465.

Merkwürdiges aus allem Vorhergehenden hervorgehendes Resultat, daß Quellen von verschiedenem Gehalte (wenn durch Verbindungskanäle die Vermischung derselben befördert und die Spannung vermindert wird, in der sie zu einander stehen 455) nach Absonderung streben, um in ihrer ursprünglichen Verschiedenheit wieder aufzutreten 466. Entchiedenes Widerstreben der Schönebecker Quellen, obwohl sie in offener Communication unter einander, sich in chemischer Hinsicht in's Gleichgewicht zu setzen, mit ähnlichen Erscheinungen zusammengestellt bei den Soolen in Dürrenberg 467; eben so in Kösen 469. in Staffsurth und Sulza 471. daß es technisch rathsam sey, wo man wilde Wasser von bedeutender Stärke zu befürchten hat, das Niedergehen mit Bohrlöchern einem Schachte vorzuziehen und über die Frage, ob Salzquellen dem Steinsalz ihren Ursprung verdanken 475.

*Beschreibung eines sehr bequemen Selbstfiltrirapparats und über das Austrocknen und Wiegen des Filtrirpapiers vom Professor Gustav Bischof in Bonn (Kupfer-
tafel Fig. 2 und 3). Seite 475—491.*

Mariotte und Wolf's hierher gehöriger Apparat 476. Bessere Einrichtung 479. Stromeyer's Verfahren bei dem Wiegen der Filter beurtheilt 484. Eine noch vollkommnere Vorrichtung 487.

Ueber die Flüchtigkeit der Salze einiger Alkaloide, von Ferrari. Seite 492—494.

Notiz den Verkauf der Alkalimetalle betreffend. Seite 494.

Auswärtige Litteratur (Annals of Philos. Jun. 1823. bis Febr. 1824.) S. 495—500.

Ueber die von Döbereiner entdeckte
merkwürdige Eigenschaft des metallischen
Platinastaubes oder Platinaschwammes,
die Anwendung desselben bei den so-
genannten elektrischen Lampen, und das
dabei zum Grunde liegende Wir-
kungsprincip.

Vom

Prof. C. H. Pfaff

in Kiel.

Das neueste Stück des Jahrbuchs für Chemie und Physik (IX. 2.) hat mir die Anwendung der schönen Entdeckung des Herrn Professors Döbereiner zur Verbesserung der elektrischen Lampen; *die beinahe mein erster Gedanke war*, als ich zuerst den Bericht von dem interessanten Funde las, wieder näher gebracht, und ich habe in Anleitung der Bemerkungen Döbereiner's (in dessen Schreiben vom 9. November) der bereits mit seinem bekannten unermüdeten Eifer seine Entdeckung nach so vielen Seiten verfolgt hat, daß dem Nacharbeiter fast nichts übrig bleibt, mehrere Versuche angestellt, von denen eine kurze Nach-

Journ. f. Chem. N. R. 10. B. 1. Heft.

1

richt den Lesern dieses Journals vielleicht nicht ganz uninteressant seyn dürfte.

Jedermann weiß, daß die Wasserstoffgaslampen darum weniger in den allgemeinen Gebrauch gekommen sind, zu dem sie sich in vieler Hinsicht so sehr eignen, weil einerseits die Einrichtung zum Durchschlagen des elektrischen Funkens durch den Strom des Wasserstoffgases, sey es nun durch Hilfe einer kleinen Elektrisirmaschine oder eines Elektrophors, sie sehr kostbar macht, andererseits die elektrische Vorrichtung nicht selten ihre Dienste versagt. Die auf gewöhnliche Weise zugerichteten Elektrophore taugen in der Regel fast gar nicht; — die Elektrophore dagegen, wie wir sie hier zubereiten, und welche wir *gepresste* Elektrophore nennen, mit einem vorzüglich genau aufschliessenden Deckel (wovon an einem andern Orte) machen ziemlich viel Arbeit. Nichts konnte daher erwünschter seyn, als durch eine so einfache Vorrichtung, wie Döbereiner's zubereiteter Draht, diesen ganzen Mechanismus entbehrlich zu machen. Es kam nur darauf an, auszumitteln, ob

1) dieser Draht mit Leichtigkeit zugerichtet werden könne, und 2) ob er unter den gewöhnlichen Bedingungen und Umständen, unter welchen solche Lampen gebraucht werden, stets mit Sicherheit wirke. So weit bis jetzt die Versuche gehen, die ich angestellt und veranlaßt habe, *ist der Erfolg vollkommen genügend.*

Zu I. Nichts ist leichter, als einen solchen Platinadraht, je feiner je besser, zuzubereiten. Man

macht daraus eine Schraubenspirale, kehrt diese in einem Teige von etwas Platinasalmiak und Firnis, um, so daß es sich damit überzieht, hält ihn in die Flamme des Weingeistes, wodurch der Platinasalmiak schnell reducirt wird, und einen mattgrauen rauhen Ueberzug bildet. Die Kosten dieser Vorrichtung kommen gar nicht in Betracht. Wird dieser Spiraldraht jetzt auf das kleine Röhrchen der Lampe, aus welchem das Wasserstoffgas hervorströmen soll, aufgesteckt, so entglüht auch in sehr kurzer Zeit, nachdem der Hahn geöffnet ist, die Spirale vorzüglich an ihrem vordern Ende, und die Flamme entbrennt dann auch sogleich mit einer Art von Explosiou. Statt des Platinadrahts wurden auch andere Drähte zu Spiralen gewunden, und auf dieselbe Weise mit dem *Platinaschwamm* überzogen. *Messingdraht* leistete dieselben Dienste, nur durfte man die Flamme nicht zu lange fortbrennen lassen, weil er sonst abschmolz. *Eisendraht* versagte bis jetzt seine Dienste, doch sind die Versuche in Hinsicht auf verschiedene Dicke noch nicht genug abgeändert. Statt der Spirale von Platinadraht kann man auch ein Röhrchen von dünnem Platinablech nehmen, das man im Innern mit dem Platinaschwamm auf ähnliche Weise wie oben überzieht, hier und da mit feinen Löchern durchbohrt, und durch einen Ring über das Rohr, aus welchem das Wasserstoffgas hervorströmt, befestigt. Dadurch ist alles noch mehr gesichert.

Zu II. Die Lampe soll ihre Dienste in sehr verschiedenen Graden der Temperatur und bei

sehr verschiedenen Zuständen der atmosphärischen Feuchtigkeit leisten. Herrn Döbereiner's Entdeckung ist im Sommer gemacht; daß auch die Zündkraft des Platinaschwammes nur eine relative ist, wenigstens ein merkliches Product in einer gegebenen Zeit, wovon doch allein das Erglühn des Drahtes abhängt, nur unter gewissen Bedingungen der Temperatur erfolgen werde, war zum voraus zu behaupten. Die Entdeckung Döbereiner's bleibt immer noch wichtig genug, und sein Verdienst ungeschmälert, wenn auch die Zündkraft des Platinaschwammes noch innerhalb engerer Grenzen der Temperatur eingeschlossen wäre, als es wirklich der Fall ist. Ermann hatte bereits gefunden, und war, wie billig, davon überrascht, daß, wenn ein Strom von Wasserstoffgas über eine Spirale von Platinadrahnt hinstreicht, deren Temperatur er nicht über 40° R. schätzt, dadurch bereits die Synthese des Wassers und in Folge derselben eine hinlängliche Wärmeerzeugung eingeleitet werde, daß der Platinadrahnt sehr bald zum Glühen komme, und nun die flammende Entzündung des Wasserstoffgases bestimme *). Herr Döbereiner fügte nun hinzu, daß diese Synthese auch noch bei niedrigerer Temperatur, d. h. bei gewöhnlicher Sommertemperatur, mit demselben Erfolge des Entglühens stattfinde, wenn statt

*) S. dessen höchst interessante Abhandlung: Ueber eine eigenthümliche reciproke Wirkung der zwei entgegengesetzten elektrischen Thätigkeiten, in den Berliner Abhandl. 1818 — 1819. S. 270. 272.

eines glatten Drahts Platinstaub, Platinschwamm, kurz Platin, in höchstlockerem, fein zertheiltem Zustande (mit rauher vielspitziger (?) Oberfläche) angewandt werde. Man sieht also, dieser Aggregatzustand thut gleichsam die Dienste der Temperatur. Von wie viel Graden Wärme ist aber gleichsam das Aequivalent? Oder anders: bis zu welcher Tiefe der Temperatur herunter leistet der Platinschwamm noch seine Dienste? Diese Frage dringt sich nur dann recht auf, wenn von jenem obigen Gebrauche die Rede ist. So viel ich sehe ist auf diesen Punkt noch nicht im ganzen Umfange Rücksicht genommen. Die jetzt freilich nur erst mäßig eingetretene Winterkälte gab mir eine willkommene Gelegenheit, vorzüglich in obiger Hinsicht jene Frage zur Entscheidung zu bringen. Elektrische Lampen werden häufig in ungeheizten Schlafzimmern gebraucht, wo die Temperatur wohl einige Grade unter 0 herabsinken kann. So weit ist die Kälte bis jetzt in den Zimmern, in welchen ich experimentirte, nicht gekommen, aber wohl bis auf $+2$. Auch in dieser Temperatur leistete Döbereiner's Draht noch seine Dienste. Nur zeigt sich begreiflich darin ein Unterschied, daß je größer die Temperatur des Zimmers (also auch des Drahtes und des darüber wegströmenden Wasserstoffgases) ist, desto schneller tritt der Zeitpunkt des Erglühens des Drahtes und der flammenden Entzündung ein. In niedrigeren Temperaturen dauert es wohl eine halbe, je nach Umständen eine ganze Secunde und auch wohl mehrere Secunden, bis durch das erst langsa-

me Verbrennen so viel Wärme erzeugt worden ist, daß der Platinüberzug anfängt zu glühen. Das hat freilich einen größern Verbrauch von Wasserstoffgas zur Folge, als bei gewöhnlichen elektrischen Lampen, wo die Entzündung im ersten Augenblicke des Hervorströmens eintritt, doch kann dieser größere Verbrauch eines so wohlfeilen Artikels (der sich am Ende doch höchstens nur auf einige Cubikzolle mehr bei jedem Zünd-Versuche erstrecken wird) nicht in Betracht kommen gegen die andern großen Vortheile. Ob der Platinschwamm auch bei noch tiefern Graden der Temperatur bestehen werde, das müssen fernere Versuche lehren; denn daß es zur Entscheidung der Sache nicht hinreiche, den Platinschwamm allein abzukühlen, leuchtet ein. Nach dem bisherigen habe ich indessen gute Hoffnung.

Ein anderer Umstand, der den Gebrauch des zubereiteten Drahtes beschränken könnte, ist die *atmosphärische Feuchtigkeit*. Man weiß, welchen nachtheiligen Einfluß diese auf das Elektrophor äufsert. So weit ich sehe, hält sich auch in dieser Hinsicht Döbereiner's Platinschwamm und der damit überzogene Draht sehr gut. Ich habe meine Lampe nun schon einige Tage in einem kalten eben nicht trockenen Zimmer stehen, und der Wasserstoffgasstrom entzündet sich sehr gut. Er entzündete sich auch, ungeachtet ich den Draht wiederholt mit meinem Athem, der sich im kalten Zimmer zum Nebel verdichtete, angehaucht hatte. Auch wenn ich die Lampe aus einem kalten Zimmer von $+ 4$ in ein warmes von $+ 16$ trage, wo

sich doch der Platinaschwamm der Spirale mit Feuchtigkeit beschlagen sollte, leistet mir der Draht gleich im ersten Augenblicke sehr gute Dienste. — Es wird also nur noch darauf ankommen, ob ein solcher Ueberzug recht dauerhaft ist — nicht für uns Chemiker, sondern für Laien, die sich nicht zu helfen wissen, auch keinen Platina-salmiak bei der Hand haben, es wäre denn, daß ein kleiner Vorrath (auch nur von einigen Granen) mit Gebrauchs-Anweisung von dem Verfertiger der Lampen beigelegt würde. Meine Versuche mit dem auf meinem Röhrchen aufgesteckten Drahte sind noch nicht lange genug angestellt, um über die Haltbarkeit entscheiden zu können — doch ver trägt derselbe sehr wohl das Anfassen, und ein kleines, vorn offenes, auch seitwärts zum Zutritte der atmosphärischen Luft mit einigen Löchern versehenes Metallrohr würde ihn ohne Zweifel hinlänglich schützen.

Was die Anwendung des Platinaschwammes als oxymetrisches Mittel betrifft, so habe ich darüber bis jetzt keine Versuche angestellt. Nach Döbereiner's Aussage scheint derselbe auch von dieser Seite alles Gute zu versprechen — nur stehen Hr. Pleischl's Versuche etwas entgegen.

Was das Wirkungsprincip des Platinaschwammes betrifft, so ist freilich noch alles sehr dunkel in dieser Hinsicht. Hr. Prof. Schweigger hat auf eine sehr anziehende Weise dieses Phänomen an verwandte anzuknüpfen und mit diesen selbst unter ein allgemeines höheres Gesetz elektrischer Spitzen - Anziehung zu bringen gesucht. Daß ein

solches Haufwerk von feinen Platinspitzen, wie die zum Versuche zubereitete Platina sie darstellt, seine vorzügliche Wirksamkeit, mehr noch seiner eigenthümlichen Platin-Natur als seiner Zerfaserung verdanke, scheint mir besonders aus den schon oben angeführten Ermann'schen Versuchen zu erhellen, in denen auch ein vollkommen glatter Platinadrahth einen so entscheidenden Vorzug vor allen andern Metallen in der Zündkraft zeigte. Wie nun die Abänderung der Oberfläche diese der Platina schon an sich in so hohem Grade zukommende Eigenschaft noch weiter steigern, ist freilich eher noch durch einige Analogieen zu erläutern, als ganz begreiflich zu machen. Sollte nicht in Beziehung auf den gegebenen Raum die bloße Vermehrung der Oberfläche, an welcher nun die erst langsame Synthese des Wassers eintritt, schon zur Erklärung hinreichen? Oder ist doch das Spitzenprincip im engerm Sinne, wie es sich bei den Erscheinungen der elektrischen und Wärme-Ausstrahlung thätig beweist, hier anwendbar, und ist das Glühen dieser Platinspitzen nichts anders als nur Vereinigung der entgegengesetzten Elektricitäten in ihnen, die sie den Gasteilchen entziehen? Wenn die bloße Rauheit der Oberfläche des Platinadrahth hinreichte, so könnte man dieselbe auch durch das bloße Anfressenlassen des Platinadrahthes durch Salpetersalzsäure erreichen. Dieser Versuch hat mir indessen noch kein befriedigendes Resultat gegeben. Wenn die große Zündkraft der Platina mit ihrem Verhalten gegen Wärme, Elektricität und ihrer Stelle in

der Reihe der galvanischen Leiter zusammenhängt; so könnte man eine ähnliche Wirksamkeit noch von einigen andern Körpern, namentlich vom Graphit, erwarten. Aber wie soll man diesen in einem ähnlichen Aggregat-Zustande darstellen. Sollte nicht auch das mineralische Chamäleon etwas in dieser Hinsicht versprechen? Die sinnreiche Idee Schweigger's in Beziehung auf die Rolle, welche der fein zerfaserte Schwamm in dem Compressions-Feuerzeuge spielen soll, habe ich in so weit einer Prüfung unterworfen, daß ich in eine ganz ähnliche Compressions-Röhre von Glas, wie Schweigger die seinige angiebt, statt des Zündschwammes *Platinaschwamm*, der nach Schweigger's Idee noch wirksamer seyn sollte, hineinbrachte, indessen; wie auch der Versuch angestellt wurde, der Blitz blieb aus, während der Schwamm unter einem blitzähnlichen flammenden Leuchten sich entzündete. Dieses Leuchten hat aber mehr Aehnlichkeit mit demjenigen, mit welchem ein eben verglimmen wollender Fidibus im Sauerstoffgase sich entzündet. Ich leite daher die Erscheinung mehr von dem ersten heftigen Entbrennen in einer so sehr verdichteten Luft, daß sie mehr noch als ein bloßes Aequivalent von reinem Sauerstoffgase ist, ab; und daß die Lebhaftigkeit des Brennens auch augenblicklich wieder nachläßt, hängt von dem Verzehrtwerden des wenigen Sauerstoffgases ab. Daß dieselbe Menge von Wärme bei Platina wegen ihrer viel geringeren Capacität für Wärme und ihres schlechten Leitungsvermögens für dieselbe, verglichen mit andern

Metallen, als Glühauflage, die sich in jenen Metallen, gleichsam durch Verdünnung in denselben wegen ihrer grössern Capacität und bessern Leitung, schwächt, scheint ohne allen Zweifel einen Hauptantheil an der grossen Zündkraft der Platina zu haben. Ich bemerke hier noch schliesslich, dass die Platina zwar ein schlechter Leiter, aber doch auch ein sehr guter Strahler der Wärme seyn muss, denn ein glühender Platinatiegel kühlt sich viel schneller ab, als ein gleich grosser Tiegel von irgend einem andern Metalle.

Nachschreiben des Herausgebers.

Es scheint mir nicht, dass aus den Ansichten, welche ich über Döbereiner's neues Feuerprinzip B. 9, S. 214. u. s. w. in dieser Zeitschrift ausgesprochen und welche ich übrigens, wie ich schon damals hervorhob, sehr gerne bereit bin gegen bessere zu vertauschen, hervorgehe, dass im Compressionsfeuerzeug ein Platinaschwamm noch besser zur Hervorrufung der Lichterscheinung wirken müsse, als ein gewöhnlicher Zündschwamm. Man erwäge doch auf der einen Seite die ungemeine Kleinheit eines solchen Platinaschwammes und auf der andern Seite, dass es im Sinne jener Theorie offenbar auf die Menge der Berührungspunkte der Luft mit dem Platinaschwamm ankommen werde. Wirklich muss auch der Luftstrom rasch zuströmen bei Döbereiner's Versuch, und das Entglühen der Platina, so wie die Entzündung des Hydrogens, erfolgen um so schneller, je weniger

Platinaschwamm mit ~~etwas~~ des mit atmosphärischer Luft gemengten Hydrogens in Berührung kommt.

Sollte daher zur Prüfung der von mir aufgestellten Ansichten ein Versuch mit Platinaschwamm angestellt werden, so müßte dies im Sinne jeder Theorie nicht sowohl mittelst des Compressionsfeuerzeuges, als mittelst eines Luftstroms aus der Windbüchse geschehn, so fern es anders gelingt, den Platinaschwamm so fest einzuschweißen an einen spiralförmig aufgewundenen Platindraht, daß er von einem so heftigen Luftstrom nicht hinweggerissen wird. Im Grunde aber läßt sich der Erfolg schon aus den B. 9. S. 253. erzählten Versuchen von John Hart*) errathen, indem

*) Ich finde so eben, daß ähnliche Erfahrungen, wie John Hart bei dem Windbüchsenlichte gemacht hat, schon früher gemacht wurden. Es steht nämlich in Gilbert's Annalen der Physik vom Jahr 1801. oder B. 81 S. 540. folgende Bemerkung des Herausgebers: „Schon vor geraumer Zeit erzählte mir Hr. Kriegs Rath v. Leyser in Halle von Windbüchsen, die, im Dunkeln losgebrannt, einen Lichtstrahl austofsen. Er behauptete, dieses sey nur bei Windbüchsen mit eisernem Laufe, nicht bei solchen, deren Lauf inwendig mit Messing ausgefüttert ist, der Fall, und suchte den Grund der Phänomene in hineingekommenem Sande“. — Höchst merkwürdig wäre es, wenn auch die Natur des Metalls begünstigend, oder störend bei diesen Lichterscheinungen einwirkte, was allerdings im Sinne der von mir aufgestellten Theorie zu erwarten. Denn da von Aufregung elektrischen Lichtes die Rede, so ist es wahrscheinlich, daß (alles Uebrige gleich gesetzt) eben so wie unter den Gasarten

dieser fand, daß überhaupt hater von dem Lauf der
 Wiedhüchtern gehalten Körper die Erdoberung des
 Wiedhüchternlichtes bewirkt. Höchstwahrschein-
 lich wird sich am Ende der Versuch noch in einem
 kleineren Maasstabe mit einer aus enger Röhre
 sehr heftig ausströmenden Luft anstellen lassen.
 Und dann wird (wenn nicht die Natur des Metalls,
 was jedoch wahrscheinlich, auch hierbei von we-
 sentlichem Einfluß ist, und vielleicht, da hier von
 Aufregung des Lichtes aus Oxygen die Rede, un-
 edle Metalle, wie Eisen, weit günstiger wirken, als
 edle), Platinaschwamm wenigstens besser, aller
 Wahrscheinlichkeit nach, wirken, als ein gewöhn-
 licher in den Strom der hervorbrechenden Luft ge-
 haltener Zündschwamm.

Auch über den zweiten Satz „daß compri-
 mirte atmosphärische Luft bei jener Lichterschei-
 nung als Aequivalent des reinen Sauerstoffgases an-
 gesehen werden könne“ habe ich einige Bedenk-
 lichkeiten, welche ich zur Prüfung vorlegen will.
 Ich habe nämlich schon B. 7. S. 1. dies. Jahrb. auf
 einen merkwürdigen mechanisch darzustellenden
 Gegensatz zwischen Hydrogen und Oxygen aufmerk-
 sam gemacht. Bekanntlich verliert nämlich die
 brennbare Luft durch Verdünnung an Fähigkeit zum
 Brennen, so daß, wie Hr. v. Grotthufs zuerst ge-
 zeigt hat*), Knallgas im ausgedehnten Zustande nur

(s. B. 9. S. 220.) so auch unter den Aufregungsmitteln
 dieses elektrischen Lichtes sich ein Gegensatz offenbaren
 werde.

*) S. dieses Journal B. III. der älteren Reihe S. 129. u. s. w.
 und IV. 253.

langsam abbrannt, ohne zu explodiren, selbst wenn diese Ausdehnung durch Wärme bewirkt wurde. Die Erfindungen Davy's *) gegen diesen jetzt

*) Ich selbst hatte die Vergnügen, bei meinem Aufenthalt in England, diesen ausgezeichneten Chemiker, mit jener merkwürdigen Entdeckung des Herrn v. Grotthufs zuerst bekannt zu machen, theils in mündlicher Unterhaltung in London, theils auch in einem Briefe, den ich hierüber aus Birmingham an ihn schrieb, als er zu neuen Versuchen mit seiner Sicherheitslampe in Kohlenbergwerke gerüstet war, in welche ich, seiner gefälligen Einladung zu Folge, gleichfalls zu kommen abgehalten wurde. Ich betrachtete nämlich jenes sogenannte Flammensieb bei der Sicherheitslampe Davy's als eine sehr glückliche Anwendung der vom Herrn v. Grotthufs entdeckten Principien; und dieses ist noch jetzt meine Ansicht, obwohl ich darum nicht leugne, daß jenes Flammensieb auch abkühlend wirke. Denn wenn die Flamme, wie schon van Helmont sagt, glühender Rauch ist: so versteht es sich wohl von selbst, daß dieser glühende Rauch durch ein Drahtsieb nicht eher glühend durchgehn könne (es sey denn überaus schnell, mit sehr stark explosiver Kraft) bis dieses Drahtsieb selbst glühend ist. Zu übersehn ist es natürlich auch nicht, daß sich Kohlensäure in dem Drahtsiebe anhäuft, wodurch die explosive Kraft selbst der reinsten Knallluft (welche doch in Bergwerken nie vorhanden) überaus geschwächt wird. Aber dem allen obgleich wird dennoch ein solches Drahtsieb wenig wirken, wenn es im weiten Umkreise die Flamme umgiebt und nicht von dieser selbst so erhitzt wird, um die gesammte sich umgebende Luft mit zu erhitzen, so daß keine andere als durch Wärme verdünnte (also, nach Grotthufs, ihrer explosiven Kraft beraubte) Knallluft zur Flammensiebelan-

ten Product (indem unbefriedigend, und dasselbe nicht die Versuche des Hersd v. Grotthufs in der Art, wie sie dieser gründliche Naturforscher beschrieb, hatte, genau wiederholte, sondern auf andern wesentlich davon verschiedenen Versuchen gegen (se argumentirte*). Mit Recht hat dagegen schon der für die Wissenschaften zu (sich) versterbene v. Grotthuf (s. an f **) Und in der That scheint mir diesem verdienstvollen Physiker Davy's Glühlämpchen, dem *Princip* nach, welches man bisher dabei zu Grunde legte, wissenschaftlich anzugehören. Denn offenbar ist es eine langsame Verbrennung der durch Wärme verdünnten, explosiven Mischung, welche bei Davy's Glühlämpchen wirkt, durch welche langsame Verbrennung (wenn von Weingeistdämpfen die Rede ist) eben jene sogenannte Lampensäure gebildet wird.

gen kann. Mehrere Gründe, welche für diese Ansicht sprechen, habe ich schon Bd. 15. S. 570 — 572 dieses Journals angeführt; und es würde bei der dort vorgeschlagenen eben auf dieses Princip gegründeten Einrichtung der Sicherheitslampe sehr leicht möglich seyn, den ewigen Klagen der Bergleute über den zu schwachen Schimmer der Davy'schen Sicherheitslampe abzuhelfen, ohne dem Hauptzwecke etwas zu vergeben. Auch würde die Anstellung dieses einzigen dort von mir vorgeschlagenen Versuches entscheiden über die Richtigkeit des Grotthufs'schen Princip, welches durch Davy's Versuche keineswegs widerlegt ist, vielmehr eben durch die Versuche mit dem Glühlämpchen bestätigt wird.

*) S. B. XX. S. 134 — 174 d. J.

**) S. Gilberts Annalen der Phys. B. 58. S. 345 — 369.

In **Pröblich** sah wir eben, wie aus **Döbereiner's** **her's** Versuch, daß bei diesem **Lämpchen** **Kammer** noch etwas anderes mitwirkt, wovon **hier** niemand dachte, und daher konnte alles Dinge bei **Erklärung** jenes **Glühlämpchens**, eben **jenes** von **Döbereiner** entdeckte **Princip** ganz **vorzüglich** in **Betrachtung** und **dieses** **Lämpchen** **gewinnt** dadurch erst seine **rechte**, **Übrigens** **von** **allem** dem, was durch die **Forschungen** **so** **ausgezeichnet** **Physiker**, wie **v. Grotthuis** und **H. Davy** **entdeckte** **wurde**, **durchaus** **verschiedene** **wissenschaftliche** **Behauptung**. **Aber** **es** **entsteht** **gewissermaßen** **im** **Cirkel**, **ein** **Bowrie**, **wann** **man** **umgekehrt** **Döbereiner's** **merkwürdigen** **Versuch** **aus** **den** **Erscheinungen** **des** **Glühlämpchens** **zu** **erklären** **versuchen** **will**. **Man** **kan** **höchstens** **sagen**, **daß** **Humphry** **Davy** **bei** **sein** **Versuchen** **der** **Entdeckung** **Döbereiner's** **nahe** **war**, **so** **wie** **Edmund** **Davy** **derselben** **noch** **näher** **war**, **wenn** **nicht** **eben** **jenes** **kleine** **Glühlämpchen** **ihn** **irre** **geleitet** **hätte** *). — **Es** **gibt** **aber** **überhaupt** **keine** **große** **Entdeckung**, **der** **nicht** **ein** **früheres** **obwohl** **unklares** **Gewahr** **werden** **aus** **der** **Ferne** **vorangegangen** **wäre**, **gleich** **sam** **wie** **man** **auf** **dem** **Meere** **bei** **herannahendem** **Land** **zuerst** **blos** **in** **dunkeln** **zweifelhaften** **Umrissen** **die** **umnebelten** **Bergspitzen** **erblickt**.

Aber **ich** **komme** **wieder** **auf** **das** **zurück**, **wovon** **ich** **ausgegangen** **war**, **auf** **die** **Entdeckung**

*) Vergl. Bd. 1. S. 549. u. 550. des vorliegenden Jahrbuchs der Chemie und Physik.

ich etwas zuführt, was selbst brennt. Hier können wir die Beobachtung benutzen, dass ein mit reinem atmosphärischen Luft-Schwefelwasserstoff befeuchtetes Erzeugt über ein Gas, welches die Verdünnung des Oxygens, statt durch Verdrängung des Luftschwefels, nach der gleichen Ethendehnung von Stickgas herangebracht werden kann; anders ist Phosphor in atmosphärischer Luft bei unverändertem atmosphärischen Druck löslich. So verhält sich, dass in der That, durch Verdünnung als solche die Zündkraft des Oxygens vermindert wird, wenigstens im Verhältnisse zum Phosphor.

Aus diesem Gesichtspunkte also lassen sich wohl Einwendungen machen gegen die Ansicht, dass die im Compressionsfeuerzeuge heftig zusammengedrückte Luft als ein Aequivalent des Oxygens betrachtet werden könne und der helle Lichtblitz daher von der ersten Entzündung des anbre-

*) Wenn jene Thatsache richtig ist, welche Hærophanth (S. 9-5, 556) beobachtet haben will, „dass der Platinschwamm weniger leicht ins Glühen kommt, wenn man Luft aus dem Knallglaseblase, als wenn man Hydrogen geradezu durch die atmosphärische Luft auf ihn strömen lässt“: so ließe sie sich aus dem Obigen erklären. Denn im ersten Falle strömt Oxygen zugleich mit dem Hydrogen condensirt an; im letzten Fall aber befindet sich bloß das ausströmende Hydrogen im verdichteten, das Oxygen aber im verdünnten Zustande, so dass also bei dem Hydrogen, das Vermögen zu brennen (durch die Verdichtung) bei dem Oxygen das Vermögen zu entzünden (durch angemessene Verdünnung) gleich erhöht wird.

werden Schwammes hervorgebracht. Aber die That-
 sache, die sogleich angeführt werden soll, spricht
 entgegen noch entscheidender. Zuerst aber wollen
 wir daran erinnern, daß der Schwamm nicht gerade
 wichtig ist zur Erzeugung eines Lichtblitzes ganz
 von derselben Hülfe als bei seiner Anwendung her-
 vorgeht, sondern daß er bloß dessen Erscheinung
 begünstigt. Ich habe bereits 1824 die Wirkung
 des Schwammes ausstipirt, und die Hervortretung der
 Elektricität durch Spitzenwirkung in die leuchtenden
 faserigen Structur abgeleitet. Diese Elektricität
 einströmende Kraft hat aber, wie gleichfalls dort her-
 vorgehoben wurde, nicht die durchlöcherste Schwamm-
 nothwendig, obwohl in viel geringeren Grade. In
 der That kann man in dem Sinne, einer Theorie
 auch noch vortheilhaftere Wirkung, wenn gleich in
 viel geringerem Grade, noch einzu darthun ist
 an dem Hülfechen des Stempels, den in das Com-
 pressionsfeuerzeug eingestochen wird; befestigten
 Schwamm erwarten. Und dies ist wirklich der Fall.
 Auch ein solcher ganz durchlöcherter Schwamm,
 der also durchaus sich nicht entzünden kann, be-
 günstigt die Erscheinung des Lichtblitzes im Com-
 pressionsfeuerzeuge. Ich habe mich hietwegen durch
 müßige Verträge mit meinen thätigen Zuhörern der
 Herren Göttsche und Langhert angestellte Ver-
 suche überzeugt, vorzüglich gut wirkte mit einem
 getrockneten, sich aber nicht entzündenden, trocke-
 neten Schwamm, wie auch feine Asbestfäden
 und Glasfäden, an dem Stempel befestigt, einer
 Lichterscheinung ganz unverkennbar günstig
 waren.

Ich will mich nicht auf die Untersuchung des Döbereingerschen neuen Feuerprincips befähigen, sondern mich lediglich mit demjenigen Theile beschäftigen, welcher die Eigenschaften der doppelbrechenden Krystalle betrifft. Ich habe mich dabei so weit als die Erscheinungen der doppelbrechenden Flüssigkeiten bezogen, und mich diesen liquiden Flüssigkeiten abstrahirt und luftförmige geschlossen. Es ist sich über auch ein directes Beweiss in der letzten Beziehung. Ich habe die Eigenschaften der doppelbrechenden Krystalle im festen Zustande, doppelte Strahlbrechung, verhalten, welche die doppelbrechenden Krystalle im flüssigen Zustande, wovon ich mich durch unmittelbare Versuche überzeugte. Sicherlich aber wird er dieselben Eigenschaften im gleichen Sinne auch im dunstförmigen Zustande beibehalten. Wenigstens hat Biot *) geschrieben, daß Terpenthin die Eigenschaften, die auch Krystalle von doppelter Strahlbrechung haben, eben so und im gleichen Sinne beibehält im dunstförmigen wie im flüssigen Zustande. Offenbar also geschieht die Vertheilung der Körper, selbst wenn sie in flüssigen oder luftförmigen Zustand übergehen, stets gemäß dem krystallinischen Gefüge gemäß, und die krystallinische Struktur, welche sich nach dem Vorhandensein der doppelbrechenden Eigenschaften zu erkennen gibt, wird also durch den liquiden und dunstförmigen Zustand nicht zerstört.

*) S. Memoires de l'Institut im Jahr 1817.

Wirden nun feste Körper zusammenge-
 preßt *) so findet bekanntlich Elektricitätsent-
 wicklung Statt. Bei häufigem Stoß auf liquide **)
 und luftförmige Körper sieht wir Lichterschei-
 nungen entstehen, aber Elektricitätsentwicklung
 ist wegen der großen Beweglichkeit der Theile,
 wodurch eine rasche Ausgleichung aller entgegen-
 gesetzten elektrischen Differentiale herbeigeführt
 wird, nicht nachzuweisen, es scheint, (dass (wie
 bei dem B. 9. S. 274. in der Note angeführten
 Versuche) kleine Staubtheilchen da seyen, wel-
 chen die momentan frei werdende Elektricität ad-
 härrt.

In diesem Sinne wird es verständlich, wie
 selbst bei Nichtleitern der Elektricität der Contact
 mit andern Stoffen von großer Bedeutung für ihre
 chemische Wirksamkeit werden kann. Und auf
 diesen Contact kommt es doch bei Döberei-
 ners Versuch auf alle Fälle an, wie wir auch die
 Art der Wirksamkeit dieses Contacts von Hydro-
 gen mit Platinschwamm und die davon abhängige
 dispositive Verwandtschaft auffassen mögen,
 wiewohl bei niedriger Temperatur die Anziehung
 des Hydrogens und Oxygens bewirkt wird.

In dieser Beziehung wird es nun zu einem Ge-
 setze gelangen, nämlich sey, alle ähnlichen
 Fälle zu sammeln, bei denen ein Contact von elek-

*) S. Haüy's Abhandl. über die Elektricität der Minera-
 lien durch Hilfe der Pressung B. XX. S. 383. d. J. Die
 neuesten Versuche von Becquerel über diesen Gegen-
 stand sollen gelegentlich mitgetheilt werden.

**) S. Dessaigne's Versuch B. VIII. S. 115 d. J. d. ält. R.

trischen Nichtleiten, gewisse chemische Verwandtschaften herbeiführt, die vorher nicht vorhanden wären, und doch die vorhandenen erhöht. So entzündet sich z. B. Phosphor im Contacte mit rothem Phosphoroxyd bei gemeiner Temperatur, während eben das bekannte Phosphorfeuerung sich gründet. Eben so nicht-schwefelige Säure im Contacte mit Salpetersäure stößt bloß aus diesen, so, denn, auch aus der atmosphärischen Luft Oxygen ab; offenbar wird also die Anziehung der schwefeligen Säure zu Oxygen durch diesen Contact bedeutend erhöht. Bekanntlich beruht darauf die Bereitung der Schwefelsäure im Großen durch Verbrennung von Schwefel, indem man dem Schwefel etwas Salpeter beimengt, oder auch nur in die Bleikammern Schalen mit Salpetersäure gefüllt einsetzt. Ähnliche Zusammenstellungen lassen sich noch mehrere machen, und die interessanteste ist die von Döbereiner gleich anfänglich gemachte, wodurch er eben auf seinen merkwürdigen Versuch geleitet wurde, nämlich die Disponirung des Alkohols durch Contact mit Platinsuboxyd zur raschen Anziehung des Oxygens aus der atmosphärischen Luft. Andere verwandte Dinge, sowie mehrere interessante Andeutungen verschiedener Art, findet man in den durch den Abhandlungsvon Dulong und Berthollet, so wie von P. Leischl angeführt, der gleichzeitig mit

*) Vergl. B. XXIII, S. 511, d. J. Ich kenne Dalton's Erklärung recht gut; aber auch im Sinne dieser gilt was oben gesagt wurde.

deren flüchtigen Glimmer und auf demselben
 Wege die schon erwähnten Dämpfe reinert
 weiter verfolgte. (Nehmen Sie die leuchtete eine
 Messingrinne, die daher mit einem sauren
 Wasser gefüllt ist, und das Windbüchsen-
 Licht beifügt, so wird ein in diesem Versuch
 sehr einnehmendes letzteres Abende in Gesellschaft
 noch schon vorher erwähnten flüchtigen Zinkoxyd,
 die das Experiment in einem Heber, oder einem
 und einem, schon benutzten, gestellt habe. Ein
 Windbüchsen oder Windbüchse, mit der Hälfte,
 zuweilen mit ein Drittel der Luft, mit recht
 gewissem, dass sie an sich im Dunkel abge-
 schlossen, keine Lichterscheinung hervorbringen
 kann, so wird sie auch unmittelbar über-
 zeugt. So gleich aber, so wird das Windbüchsen
 Licht recht schön, wenn man es aufgewunden
 ein sehr dünnes Eisenblech, der oben auf-
 geschnitten war, so dass er eine Rinne
 von Eisendraht bildet, an die Messing-
 drähte hängen. Auch ein aufgewundener
 feiner Eisendraht, nicht aufgeschnitten,
 der folglich keine Rinne von Spitzen
 bildet, wirkte, obwohl schwächer,
 noch schwächer, so gleich aufgewundenen
 Platinadrah zu wirken, muss gar kein
 Licht geben. Doch wäre der Versuch mit
 einer Art von Bürste von dünnem
 Platinadrah, anstatt einer Bürste von
 Messingdraht, oder einer Rinne ge-
 wöhnlicher Stecknadeln durch einen
 dicken Kork gesteckt, so dass sie mit
 den Spitzen hervorstehen, wirkte
 gleichfalls. Doch war die Lichter-
 scheinung anders als bei dem Eisendraht,
 der Funken und Feuerstreifen gab,
 während bei Mes-

eingedrückt und gewöhnlich in Starkschleifspitzen
 über einem phosphorigen Sulfid vorsteht. Mit
 schönem Lichte leuchtete eine Quarzrinne vor die
 Mündung des Laufes gehalten, obwohl eine Masse
 Glasfäden die, singulären in die Windbüchse, den
 hohen Hartbuse schönsten Lichtgaben, vorgehalten
 durch Band am Aufsätze, mehrere Versuche mit guter
 Leitung eines klein Lichtzuges wollte; während doch
 die Heftigkeit des ausbrechenden Stromes über die
 folgenden Wand strömt. Die Versuche sollen geläufig-
 lich weiter verfolgt werden. So viel Leben mit
 schon bei diesen vorläufigen Versuchen, ist es
 vorzüglich auf die Hervorbringungen und Spitzen anzu-
 kommen scheint, wenn das Licht besonders hel-
 lhaft werden soll. Eisendraht, der freilich sehr fein
 war und keine dicke Masse von Spitzen darbot,
 bewirkte das lebhafteste Licht, nämlich strahlende
 Lichtbüschel. An Wahrscheinlichkeit ist gewiss
 aber wenigstens durch diese ersten freilich noch
 öfter zu wiederholenden Versuche die vorhin aus-
 gesprochene Ansicht, dass wie bei einem Strom
 (Hydrogen) Platin, als nicht eisenen Strom
 sphärischer Luft (Oxygen) ein edles Metall (Ei-
 sendraht) die hervortretenden Lichterscheinung
 günstig sey. Offenbar muß jeder relative Gegen-
 sätz der Metalle in der Volta'schen Säule doch auch
 eine absolute Bedeutung in Beziehung auf die ein-
 zelnen Metalle haben. Übrigens ist hier für
 Strom die Wahrheit nebenbei anzusetzen, dass ein
 Bündel (freilich viel gröberes) Zinkdrahtes minder
 günstig wirkte, als jeher feiner Eisendraht, unter der
 selben Ladung, das galvanische Feuer hervorbrachte.

Dies aber geht aus diesen ersten unsern Versuchen schon entscheidend hervor, daß die Erklärung, welche John Hart (B. 9. S. 253) vom Windbüchsenlichte giebt, eine unrichtige sey. Er meint, daß es von einer Reibung solcher harten Körper herrühre, die an einander geschlagen Licht geben, wie Quarz, Flußspath, Zucker, welche im Dunkeln gerieben leuchten. Denn Eisen-drähte im Finstern gerieben, leuchten bekanntlich nicht, so wenig als andere Metalldrähte, und dennoch wirkten die Metalldrähte und Spitzen, und namentlich feine Eisendrähte, sehr günstig zur Hervorrufung des Windbüchsenlichtes.

Vielleicht lassen sich diese Versuche bequemer im Kleinen unter der Glocke der Luftpumpe anstellen, indem man durch Oeffnung des Hahns Luft aus einer engen Röhre auf feine Metalldrähte oder Metallspitzen (namentlich positiv elektrischer unedler Metalle) strömen läßt.

Das hier beschriebene Verfahren ist schon von H. Hart (B. 2. 233. 234) angegeben, welche ich in dieser Zeitschrift (B. 2. 233. 234) beschrieben habe.

Ueber die Analyse organischer Sub-

stanzen

von

Dr. Gustav Bischof

Prof. der Chemie und Technologie zu Bonn.

Prout's in dieser Zeitschrift, B. XXIX. S. 487,

u. fg. beschriebenen Apparat liefs ich, sobald mir dessen Beschreibung bekannt geworden, fertigen, und stellte damit einige Versuche an; aber der Erfolg entsprach nicht meinen Erwartungen. Ich verfuhr ganz nach Prout's Vorschrift, steckte

die Glasröhre G mittelst eines Korkes in die kopische Oeffnung C des hölzernen Gefässes H, füllte dieses mit Quecksilber und stürzte den ebenfalls mit Quecksilber gefüllten, graduirten Cylinder darüber. In der angeführten Beschreibung wird

nicht des nachtheiligen Umstandes Erwähnung gethan, dafs durch das offene Ende der Glasröhre Quecksilber eindringt. Wenn nun gleich dasselbe während der Gasentwicklung wieder herausgetrieben wird, und es scheinen möchte, dafs gerade

dadurch die atmosphärische Luft gänzlich ausgeschlossen werde, so kann doch leicht durch das spec. schwerere Quecksilber etwas Kupferfeile mit

zweite Höhe gemessen werden, und gegen Ende
 des Processes, wenn die Gasentwicklung nach-
 läßt, fällt in der Regel das Quecksilber wieder hinab
 in die Röhre, und es hätte sehr schade, daß es
 ohne Verlust an Kupferoxyd oder Kupfertheile in die
 der Gasentwicklung herauszuschaffen. Beides hat aber
 den großen Nachtheil, daß die Gewichtsnahme
 der mit der zweiten Strömung Substanz und dem Kup-
 feroxyd in der mitgefüllten Röhre nicht genau
 bestimmt werden kann; es wird daher die Bestim-
 mung des Wasserstoffgehaltes der organischen
 Substanz unsicher bleiben. Ich habe zwar diese
 Schwierigkeit so viel wie möglich dadurch zu be-
 gegnen gesucht, als ich es eben offenbar Ende der
 Glasröhre der Lampe da eine freie Spitze aus-
 zog, allein ganz kann begreiflicher Weise das Hin-
 sinken des Quecksilbers nicht verhindert wer-
 den. Ein anderer nachtheiliger Umstand, wel-
 cher mir den Versuch stets verfehlte, und den
 ich durch kein Mittel beseitigen konnte, ist der, daß
 mir jederzeit die Glasröhre durch die schnelle Er-
 hitzung mit telst der Argand'schen Weingeistlampe
 sprang; ich will übrigens zugeben, daß dieses
 vielleicht in der schlechten Beschaffenheit meines
 dierzu verwandten Glases liegen mag. Ich glaube
 jedoch vielleicht habe ich zu bald die Hoffnunge auf-
 gegeben, mit dem Apparate des Engländers zu er-
 wünschten Resultaten zu gelangen; ich beseitigte
 ihn und suchte andere, schon früherhin versuchte
 Wege ein. Ehe ich indess von meinem weitem
 Versuchen Nachricht gebe, sey mir erlaubt, die
 verschiedenen Methoden, welche man bisher zur

Analyse organischer Substanzen angewandt, etwa
 nähr zu bilden, wenn die Substanz zerlegt, besteht aus
 der größten Sorgfalt, mit welcher die Pflanzbestand-
 theile mittelst Chloroformen Kaliums extrahirt
 und bei der Verbrennung der organischen Sub-
 stanz erzeugt. Wasser in einem geschlossenen
 Chlorcalcium gefüllten Röhre, 75 Setz. App-
 parat, bestehend aus einer Glasröhre, in welcher eine
 zu analysirende Substanz mit Chloroformem Kalium
 geschmelzen wird. (Mit die Häufig-
 keit der Vertheilung der (ausgef.) vermehrt
 verbrannt wurde. An diese Röhre befestigt
 te er befindet sich ein kleines, einfüßiges, einhohes
 Glas, in dieses eine 20/6 d. d. mit dem Chlorid-
 calcium gefüllte Röhre, und an diese endlich eine
 8- Röhre, welche die entwickelten Gase in
 dem mit Quecksilber gefüllten Recipienten leitete.
 Die Luftdichte Verbindung dieser verschiedenen
 einzelnen Theile dieses Apparats bewirkt er durch
 Köhlen von Kautschuk. Dieser Apparat eignet
 sich sehr gut zur Analyse organischer Substanzen,
 wenn man nur selten in der Fall kommt, solche
 anzuwenden, wenn man hingegen veranlaßt ist,
 häufig Pflanzensubstanzen zu zergliedern, so
 wünschelt man einen einfachen Apparat, des-
 sen Gebrauch weniger Zeit erfordert, und dem
 noch die die hier selbst bezieht, *) und die
 Zerlegung von 12 Substanzen über mehr als 6 Mo-
 nate Zeit gekostet habe. Mittelst dieses Appa-
 rats konnte übriges Bergmann alle Produkte

*) In dieser Journal Bd. IX. S. 115.

Produkte der Analyse, welche bei allen stickstoffhaltigen Substanzen bloß Kohlenoxyd, Wasser, Natriumcarbonat, und ein wenig Ammoniak zu sein pflegen.

Da Bezweck ist die Menge der Kohlenoxyde aus der Gewichtszunahme bestimmt, welche eine genau gewogene Quantität Aetzkali in dem entwickelten Gas erhält, so setzen wir voraus die Kenntniss des Mischungsverhältnisses der Kohlensäure und des Wassers voraus, um den Sauerstoff- u. Wasserstoff- und Kohlenstoffgehalt der zerlegten Pflanzenkörper zu finden. Nimmt man für diese drei Elemente die stöchiometrischen Verhältniszahlen:

- Sauerst. = 8
- Wasserst. = 1
- Kohlensäure = 32
- Kohlenst. = 6

Wenn nun das Gewicht des analysirten Pflanzenkörpers = g das des erzeugten Wassers = a das der erzeugten Kohlensäure = c

$$\text{so ist der Wasserstoff} = \frac{a}{9}$$

$$\text{der Kohlenstoff} = \frac{3c}{11g}$$

$$\text{der Sauerstoff} = 1 - \left(\frac{a}{9g} + \frac{3c}{11g} \right)$$

Nach früher als Bezweck haben bekanntlich Gay-Lussac und Theobald auf eine andere Weise organische Substanzen zerlegt*). Diese Chemiker sammelten nicht das Wasser, sondern

*) S. Rech. physico-chimiques T. II. P. 265. 5. im Auszug in Gilberts u. Annal. B. VII. S. 492. u. fg.

den die Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoffgehalt bestimmen sie abge aus dem Sauerstoff, welchen das chlorinsure Kali in der Hitze entwickelt, geht aus der Analyse des entbundenen und über Quecksilber aufgefangenen Gases, und über das Gewicht des analysirten organischen Körpers, und das der entwickelten Kohlenstoff, welches das chlorinsure Kali in der Hitze abgibt, und das des freien Sauerstoffs, welcher in dem entbundenen Gasmengung enthalten ist. Setzt man nun das Gewicht des erzeugten Wassers so ist offenbar

$$s + c + w = g + S$$

folglich $w = g + S - s - c$

mithin der Wasserstoff $= \frac{g + S - s - c}{9g}$

der Kohlenstoff wie vorhin $= \frac{c}{12g}$

der Sauerstoff $= 1 - \left(\frac{g + S - s - c}{9g} + \frac{c}{12g} \right)^*$

Obgleich Gay-Lussac und Thénard das chlorinsure Kali zur Analyse organischer Substanzen, den Metalloxyden, welche ihren Sauerstoff leicht hergeben, vorziehen, so sind

*) Es wird bei diesen wie bei den obigen Formeln vorausgesetzt, daß in der organischen Substanz kein Stickstoff enthalten sey.
 **) S. den Auszug S. 402.

sich doch späterhin der erste dieser Chemiker bei der Analyse der Harnsäure des Kupferoxyds in zwanzigfacher Menge von jenem angewandt, und schlug überhaupt diesen Körper zur Zerlegung vegetabilischer und thierischer Substanzen vor. Er erhielt bloß Kohlensäure und Stickgas.

Döbereiner, dieser Methode folgend, zerlegte ebenfalls die thierische Kohle mittelst Kupferoxyds, in 15facher Menge von jener angewandt und erhielt bloß Kohlensäure und Stickgas**). Eine zweimalige Wiederholung dieser Zerlegung mit fast gleichen Resultaten überzeugte diesen Chemiker, daß das Kupferoxyd sich zur Darlegung der Bestandtheile jenes Körpers vortrefflich eignet und keinen Anlaß zur Bildung von Kohlenoxyd, also auch nicht zu zweifelhaften oder unsichern Resultaten, giebt. Eine ähnliche Zerlegung der Pflanzenkohle mit Kupferoxyd, in 12½ facher Menge von jenem angewandt, stellt Döbereiner in der Absicht an, den Wasserstoffgehalt jener Substanz zu erforschen***). Da er aber das entwickelte Gas nicht auffing, so läßt es dieser Versuch unbestimmt, ob sich neben dem Kohlensäuregas auch Kohlenoxydgas entwickelt hat, oder nicht.

In einer spätern Abhandlung dieses Chemikers, wo er sein Verfahren zur Zerlegung orga-

*) S. dieses Journal B. XVI, S. 84.

**) Ebendas. S. 86.

***) Ebendas. S. 92.

nischer Substanzen näher beschrieben), bemerkt er, daß alles Hydrogen der mit Kupferoxyd verbundenen und gemengten Substanz durch das Oxygen des Oxyds in Wasser, alles Carbon in Kohlensäure verwandelt werde; und was Azot vorhanden, dieses gasförmig auftritt und die Kohlensäure begleitet.

Auch Berard und Prout **) bedienten sich des Kupferoxyds zur Analyse mehrerer thierischen Substanzen, und um die Zersetzung in Wasser und Kohlensäure vollständig zu bewirken, bringen sie auf das Gemenge aus 1 Th. der thierischen Substanz und 20 bis 25 Thle Kupferoxyd noch eine Schicht Oxyd, und um das Salpetergas, welches sich gebildet haben könnte, zu zersetzen, darauf eine dicke Schicht von dicken Kupferfeilspähen.

Mit diesen, von mehreren bewährten Chemikern herrührenden Angaben sind im offenbaren Widerspruch die früherhin von Cruikshank ***) angestellten Beobachtungen über verschiedene Verbindungen des Wasserstoffs und des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff. Dieser Chemiker stellte nämlich mehrere Versuche über die Zersetzung der Kohle an, und zog hieraus folgende Schlüsse ****): 1) Alle Metalloxyde, die eine starke Hitze vertragen können, geben bei dem Vermengen mit Kohle nicht allein Kohlensäuregas,

*) S. dieses Journ. B. XVII. S. 569 u. fg.

**) Ebend. B. XXII. 455 u. 449. u. B. XXIX. S. 437. (*

***) S. Scherer's Journ. Bd. VII. S. 571 u. fg. (*

****) a. a. O. S. 575.

Wiederum eine beträchtliche Menge brennbarer Luft: 2) Die Metalloxyde, welche ihren Sauerstoff am stärksten zurückhalten, geben die größte Menge Sauerstoff ab, und im Gegentheil geben die, welche ihn leicht fahren lassen, die größte Menge Kohlenstoff ab. Und 3) das Kohlensäuregas entbindet sich nur beim Anfange des Processes im reinen Zustande, die größte und reinste Menge brennbarer Luft aber geht gegen das Ende der Operation über.

Cruikshank *) setzte unter andern ein Gemenge aus rothem (bräunem?) Kupferoxyd und Kohle in einer beschlagenen gläsernen Retorte der Rothglühhitze aus, und sammelte das Gas in verschiedenen Portionen auf. Die erste Portion bestand aus kohlensaurem und brennbarem Gas, in dem Verhältnisse wie 10:1; die zweite aus denselben Gasarten in dem Verhältnisse wie 8:11, und die dritte Portion war reines brennbares Gas ohne merkliche Spuren von Kohlensäuregas. Dafs dieses brennbare Gas nichts anders als Kohlenoxydgas sey, davon hat sich Cruikshank durch gleichzeitig angestellte Versuche überzeugt.

Bei diesem Prozesse war also die Kohle nicht vollständig oxydirt und in Kohlensäure umgewandelt worden. Ob nun aber jedesmal, wenn Kupferoxyd und Kohle mit einander geglüht werden, neben Kohlensäure Kohlenoxydgas sich entwickle, läßt sich aus diesem Versuche nicht entschieden darthun, da Cruikshank nicht das Verhältniß des Oxyds zur Kohle angiebt; denn es

*) Scherer a. a. O. S. 574.

könnte ja die vollständige Menge Sauerstoff
 nicht, sondern nur eine vollständige Oxydation
 der Kohlen zu saurem gasförmigen Kohlenoxyd
 in Betreff der übrigen, das, was Gay
 Lussac und Thénard berichtet, nämlich
 der Boden des elektrischen Apparats, wäh-
 rend der Dauer des Processes in den höchsten
 Hitze, die man, ohne zu schmelzen, erhalten
 kann, erhalten werden müsse; damit während
 des Verbrennens so wenig oxygenirtes Kohlen-
 Wasserstoffgas, (A) als möglich entstehe, und daß
 die Prüfung des entzündeten Gases über Queck-
 silber nicht unterlassen werden darf, wobei es
 übrigens hinreichte, dem Gas den vierten Theil
 seines Volumens an Wasserstoffgas zuzusetzen,
 und es durch den elektrischen Funken zu entzün-
 den; wodurch zugleich mit dem hinzugefügten
 Wasserstoffgas alles oxygenirtes Kohlen- Wasser-
 stoffgas verbrennt; so muß es auffallen, daß das
 chlorinsaurer Kali selbst unter den günstigsten Um-
 ständen den Wasserstoff und Kohlenstoff der orga-
 nischen Substanz nicht vollständig zu oxydiren
 vermag; während dieses durch das Kupferoxyd so
 leicht geschehen soll. Es ist nämlich zu erwarten,
 daß die vollständige Oxydation des Wasserstoffs
 und Kohlenstoffs in einer Sauerstoff- Atmosphäre,
 welche sich bildet durch den aus dem chlorin-
 sauren Kali sich entwickelnden Sauerstoff, leicht-
 er erfolgen müsse, als durch den Sauerstoff na-

*) Am. b. a. O. S. 404 u. 405.
 Journ. f. Chem. N. R. 10. B. 1. 1817.

Kupferoxyd, das nicht als solches in Gasform verfliehet, und keine Sauerstoff-Atmosphäre bilden kann; denn hat sich einmal 1 Atom Kohlenstoff mit 1 At. Sauerstoff vom Kupferoxyd zu Kohlenoxyd verbunden, so ist nicht zu erwarten, daß dieses Gas dem gar nicht so leicht reducibaren Kupferoxyd ein zweites Atom Sauerstoff entziehen und Kohlenäure bilden würde.

Doch diese theoretischen Betrachtungen, obgleich sie durch Cruikshank's Beobachtungen und durch Berzelius's frühere Versuche, den essigsauren Kalk mittelst Mennige zu zerlegen, wobei er die Erzeugung des Kohlenoxyds durchaus nicht verhindern konnte*), Gewicht erhalten, könnten nicht hinreichen, die Beobachtungen jener anderen Chemiker zu widerlegen. Ich wollte daher durch eigene Versuche diesen Gegenstand einer nähern Prüfung unterwerfen. Diese Versuche schloßen sich an andere Untersuchungen an, womit ich mich schon vor einigen Jahren in meinen Mußestunden beschäftigt habe.

Prüfung des durch Zerlegung verschiedener organischer Substanzen mittelst Kupferoxyds erhaltenen Gases.

1.

Zerquetschte Weizenkörner 3 bis 5 Gran, in mehreren Versuchen mit der 25- bis 40fachen Quantität Kupferoxyd vermengt, und noch mit einer 2 Zoll hohen Lage reinen Kupferoxyds bedeckt, wurden in einer engen Glasröhre bis zum

*) Thomson's Annals B. V. S. 286.

starken Rothglühen erhitzt und das entwickelte Gas über Quecksilber aufgefangen. Nachdem das kohlensaure Gas durch liquides Aetzammoniak absorbirt worden, brachte ich den Gasrückstand in das Volta'sche Endiometer über Wasser, setzte eine entsprechende Menge Sauerstoffgas hinzu, ließ den elektrischen Funken durchschlagen, wodurch eine Detonation erfolgte; der Gasrückstand enthielt daher ein brennbares Gas.

2.

5 Gran Kaoutchouk wurden mit 410,85 Gr. Kupferoxyd vermengt in eine Glasröhre gebracht. Nur einen Theil der angegebenen Quantität Kupferoxyds vermengte ich mit dem Kaoutchouk unmittelbar, den größeren Theil brachte ich auf das Gemenge in die Glasröhre, so daß es 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge eingenommen haben mag. Dieses Oxyd wurde zuerst bis zum Rothglühen erhitzt, darauf das Gemenge, und mit der Hitze so lange angehalten, als sich noch Gas entwickelte. Das Volumen des entwickelten Gases auf den Normalbarometerstand von 28" und 0° R. reducirt, betrug 6598 Th. Nachdem die Kohlensäure durch liquides Aetzammoniak absorbirt worden, betrug das rückständige Gas bei demselben Baro- und Thermometerstand 779.

folglich die Kohlensäure 5819

Jener Gasrückstand wurde

1) auf seinen, von der atmosphärischen Luft der Glasröhre herrührenden, Sauerstoffgehalt geprüft, und deshalb einem Theile desselben über

Wasser etwas Salpetergas 'zugesetzt' es zeigte sich eine fast unmerkliche Röthung und Abnahme des Gasvolumens.

2) versuchte ich's den Gasrückstand im Volta'schen Eudiometer über Wasser zu zerlegen.

a) Es wurden von dem Gasrückstand genommen 88 M. und 33 M. Wasserstoffgas zugesetzt: keine Detonation, wie zu erwarten war. Zu dieser Gasmenge setzte ich 20 M. Sauerstoffgas: keine Detonation; abermals 22 M. Sauerstoffgas: wieder keine Detonation.

b) Nun änderte ich das Verhältniß ab, nahm weniger von dem zu untersuchenden Gas und mehr Wasserstoffgas und Sauerstoffgas; 50 von dem Gas, 20 Wasserstoffgas, 88 Sauerstoffgas: keine Detonation. Es wurden zu dieser Gasmenge abermals 41 Sauerstoffgas hinzugefügt: wieder keine Detonation.

c) Ich änderte abermals das Verhältniß ab, nahm noch weniger von dem zu untersuchenden Gas, nämlich 14, und 28 Wasserst., 8 Sauerst.: keine Detonation; 7 Sauerst. auf's neue hinzugefügt: wieder keine Detonation.

d) Fast hatte ich schon die Hoffnung aufgegeben, das rückständige Gas in der Detonationsröhre zu zerlegen, und glaubte dasselbe für beinahe reines Stickgas halten zu können, als ich noch einen Versuch anstellte, das etwa bei dem Stickgas befindliche brennbare Gas durch einen großen Sauerstoffüberschuß zum Verbrennen zu bringen. Ich nahm daher

über die Analyse organischer Substanzen. 37

von dem Gasrückstand 33 Mthle.

Sauerstoffgas	107	-
Summa	140	-

es detonirte, mit einem schwachen dumpfen Knall und nachdem der Gasrückstand ohngefähr 12 Stunden lang über dem Sperrungswasser, zur vollständigen Absorption der erzeugten Kohlensäure gestanden,

betrug er 122

es waren also verschwunden 18.

e) Der vorige Versuch wurde wiederholt:

Gasrückstand	31	Mthle
Sauerstoffgas	121	-
Summa	152	-

es detonirte noch viel schwächer als vorhin.

Rückstand 145

folglich verschwunden 7

f) Da die Detonation schwächer zu werden schien mit Zunahme des Sauerstoffgases, so wiederholte ich den vorigen Versuch mit einer noch größern Menge Sauerstoffgas

Gasrückstand	31	Mthle
Sauerstoffgas	126	-

keine Detonation

es wurde von dem Gas zugesetzt 5

wieder keine Detonation

abermals zugesetzt 10

es detonirte, aber äußerst schwach, ohne Knall, bloß das Sperrungswasser kam in Bewegung, als der Funken sprang

Summa 172

Rückstand 158

Ver schwunden 14

g) Um zu erfahren, ob nicht etwa ein geringer Zusatz von Wasserstoffgas eine größere Absorption bewirken würde, nahm ich

von dem Gas	.	39
Wasserstoffgas	.	10
Sauerstoffgas	.	122

Summa 171

es detonirte und blieb als Rückstand 138

folglich verschwunden 33

h) Wiederholung des vorigen Versuchs

Gasrückstand	.	24
Wasserstoffgas	.	10
Sauerstoffgas	.	107

Summa 141

Rückstand 114

folglich verschwunden 27

Tabellarische Zusammenstellung der Versuche
 des rückständige Gas im Volta'schen Eudiometer
 zu zerlegen. Die Quantität des Gasrückstandes
 stets = 100 gesetzt.

Versuche	Gasrückstand	Wasserstoff- gas	Sauerstoffgas		Rück- stand	Verschwun- den
1	100	37,5	—	detonirte nicht	—	—
2	100	37,5	22,7	—	—	—
3	100	37,5	47,7	—	—	—
4	100	40	76	—	—	—
5	100	40	158	—	—	—
6	100	200	57,1	—	—	—
7	100	200	107,1	—	—	—
8	100	—	324,2	detonirte mit einem schwachen dumpfen Knall	369,7*)	64,5
9	100	—	390,5	detonirte noch schwächer	467,7	22,6
10	100	—	406,5	detonirte nicht	—	—
11	100	—	350	—	—	—
12	100	—	275,9	detonirte äußerst schwach, ohne Knall, bloß das Sperrungswasser kam in Bewegung als der Funken übersprang	343,5	30,4
13	100	25,6	312,8	detonirte	355,8	84,6 nach Abzug des vom Was- serstoff her- rührenden Wassers 46,2
14	100	41,7	445,8	detonirte	475	112,5 nach Abzug des etc. Was- sers 50.

*) Der Gasrückstand blieb 12 St. über dem Sperrungswasser stehn; bei den folgenden Versuchen blieb er ohngefähr nur 1 Stunde mit dem Sperrungswasser in Berührung; in längerer Zeit war auch keine merkliche Absorption mehr wahrzunehmen. B.

Aus diesen Versuchen geht hervor:

- 1) das durch Verbrennung des Kaoutchouks mittelst Kupferoxyds erhaltene Gas neben kohlen-saurem Gas ein anderes brennbares Gas enthält, welches Kohlenoxydgas war;
- 2) das die Gegenwart dieses Gases nur dann darge-
gethan werden kann, wenn Sauerstoffgas im
Ueberschufs zugefügt wird; das dies aber auch
seine Grenzen hat: denn wenn dasselbe bis
auf's Vierfache des Gasrückstandes steigt, so
erfolgt keine Detonation, oder doch wenigstens
keine vollständige Verbrennung. Es ist übrige-
ns merkwürdig, das in den Versuchen
8 und 9 eine Detonation erfolgte, in dem Ver-
suche 11 aber nicht;
- 3) das ein geringer Zusatz von Wasserstoffgas
($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des Gasrückstandes) die Brennbarkeit
vermehrt, und dadurch eine vollständige Ver-
brennung bewirkt zu werden scheint;
- 4) das es sehr schwer hält, bei auch nur etwas
abweichenden Verhältnissen in dem Gasgemenge
übereinstimmende Resultate zu erhalten: denn
selbst in den Versuchen 8, 13 und 14, deren
Resultate noch am meisten mit einander über-
einstimmen, finden noch Unterschiede von $\frac{4}{100}$
bis $\frac{8}{100}$ Statt.

3.

Da diese einzelnen Fälle mich noch nicht zur
Annahme berechtigten, das stets neben der
Kohlensäure Kohlenoxydgas sich entwickeln werde

bei Anwendung des Kupferoxyds, so versuchte ich's, zwei organische Substanzen zu zersetzen, wovon die eine das Maximum, die andere das Minimum von Kohlensäure enthielte. Für jenen Fall wandte ich Kohlenpulver von buchenem Holze an, das einige Stunden lang im Platintiegel stark ausgeglüht worden; für diesen Fall wählte ich krystallisirte Weinsteinsäure.

Ich nahm 4,90 Gran Kohlenpulver, vermengte es mit 262,22 Gr. Kupferoxyd und brachte auf dieses Gemenge in der Glasröhre noch 158,43 Gr. von letzterem. Es wurde so lange Hitze gegeben, als sich noch Gas entwickelte.

Das Volumen des entwickelten Gases auf den Normalbarometerstand und 0° R. reducirt, betrug 8380 Th.
 nach Absorption der Kohlensäure 925 -
 folglich die Kohlensäure 7455 -

Das Gewicht der entwickelten Kohlensäure ist $\frac{7455}{507} = 14,704$ Gr.; folglich beträgt der Kohlenstoff $\frac{6}{22} \cdot 14,704 = 4,01$ Gr. oder 81,84 Procent.

Schon der geringe Kohlenstoffgehalt der Kohle *), welchen das kohlen saure Gas ergab, liefs noch einen Hinterhalt von Kohlenoxydgas in dem Gasrückstande vermuthen. Die Analyse desselben im Volta'schen Eudiometer über Wasser bestätigte diese Vermuthung ganz evident.

*) Nach Döbereiner (s. dies. Journ. B. XVI. S. 96.) soll er fast 99 Proc. betragen. B.

Um mich so viel wie möglich der Kürze be-
 freifigen zu können, will ich die Resultate meiner
 Untersuchungen sogleich in einer tabellarischen
 Uebersicht zusammenstellen.

*Tabellarische Zusammenstellung der Versuche,
 den Gasrückstand von der Kohle im Volta'schen
 Eudiometer zu zerlegen.*

Versuche	Gasrückstand	Wasserstoff- gas	Sauerstoffgas		Rückstand	Versohfun- den
1	57	—	106	detonirte nicht	—	—
2	37	12	106	detonirte mit einem schwachen, dumphen Knall	152	23
3	130*)	16	—	detonirte etwas stärker	121	25
4	121	15,5	—	wie vorhin	116	21,5
5	115	17	—	detonirte etwas stärker	107,5	24,5
6	107,5	17	—	desgleichen	108,5	16
7	108,5	12	—	desgleichen	107	15,5
8	—	12,5	54,5	Knallluft	49	18
9	43,5	—	66	detonirte nicht	—	—
10	43,5	17	66	detonirte fast so stark wie Knall- luft	89,5	37
11	89,5	13	—	detonirte dumpf	85,5	17
12	85,5	14,5	—	fast so stark wie Knallluft	78	22
13	78	16,5	—	desgleichen	71	25,5
14	—	16	69	Knallluft	59	22
15	47	—	59,5	detonirte äußerst schwach ohne Knall, blos das Sperrungs- wasser wurde niedergedrückt als der Funken übersprang	101	5,5
16	101	15	—	detonirte ziemlich stark	89	27
17	89	9	—	detonirte wie in Vers. 15	89,5	8,5
18	89,5	15,5	—	detonirte fast so stark wie Knall- luft	82	25
19	82	15,5	—	desgleichen.	78	19

*) Ist vom Rückstande des vorhergehenden Versuchs ge-
 nommen: die folgenden Versuche bis 7 wurden stets
 mit dem Rückstande des jedesmal vorhergehenden an-
 gestellt; daher auch die Zahlen der ersten Spalte mit

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1) daß, wenn man das erzeugte Wasser in Abzug bringt, welches in jedem der Versuche 2 bis 7 von dem hinzugesetzten Wasserstoffgas herrührt, von dem verschwundenen Gasvolumen

im Vers. 2 5,72

im Vers. 3 1,96

in Summa 7,68

auf Rechnung eines brennbaren Gases im Gasrückstande kommt, welches dem zu Folge bei der ersten Detonation nicht vollständig verbrannte. Während der beiden folgenden Detonationen (Vers. 4 u. 5) beträgt die Absorption nahe so viel, als von dem zugesetzten Wasserstoffgas herrührt. Endlich bei den Detonationen des Vers. 6 und 7. ist nicht einmal eine vollständige Verbrennung des zugesetzten Wasserstoffs mehr erfolgt, obgleich die 106 Mthle Sauerstoffgas, welche gleich anfangs zugesetzt

denen der vierten jedes vorhergehenden Versuchs übereinstimmen. Es ist folglich auch in diesen Versuchen unter Gasrückstand nicht das von der Verbrennung der Kohle herrührende Gas, sondern das zu verstehen, welches nach der Detonation des jedesmal vorhergehenden Versuchs übrig geblieben war, und welches daher noch Wasserstoff- oder Sauerstoffgas, oder beide zugleich, enthielt. — Dasselbe gilt auch hinsichtlich der Versuche 9 bis 15; und wiederum der Versuche 15 bis 19. Die Versuche 8 und 14 wurden angestellt, um die Absorption des zu den Versuchen angewandten Wasserstoffgases kennen zu lernen.

worden, kaum zur Hälfte verzehrt seyn konnten.

2) Bringt man desgleichen das erzeugte Wasser in Abzug, welches in jedem der Versuche 10 bis 13 von dem zugesetzten Wasserstoffgas herrührt, so ergibt sich, daß von dem verschwundenen Gasvolumen

im Vers. 10 13,48

auf Rechnung eines brennbaren Gases im Gasrückstande kommt. Dabei ist merkwürdig, daß in dem Versuch 11 nicht einmal das Wasserstoffgas völlig verbrannte; dagegen größtentheils im Vers. 12 sowohl das neuerdings zugesetzte als das von dem vorhergehenden Versuche übrig gebliebene.

3) Der Versuch 15 zeigt, daß ohne Zusatz von Wasserstoffgas eine Detonation erfolgen kann, wenn das Sauerstoffgas fast eben so viel als der Gasrückstand beträgt; allein die Verbrennung ist nicht vollständig: denn im Vers. 16 kommen noch 6,4 auf Rechnung eines brennbaren Gases im Gasrückstande.

4) Diese drei Reihen von Versuchen geben keine constante Absorption: denn diesselbe beträgt

nach den Vers. 2 bis 7 20,8 Proc.
- - - 10 bis 13 31,
- - - 15 bis 19 25,3

von dem Gasrückstande.

In Beziehung auf die Absorption, welche von dem zugefügten Wasserstoffgas herrührte, wurden die beiden Probeversuche 8 und 14 angestellt; nach jenem beträgt das Wasser 1,44; nach diesem

1,375 von dem angewandten Wasserstoffgas. Die Abweichung zwischen diesen beiden Zahlen, welche jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der angestellten Versuche hat, rührt ohne Zweifel davon her, daß das Wasserstoffgas, welches zu den Versuchen 2 bis 13 gebraucht wurde, kurz vorher erst bereitet worden; dagegen das zu den Vers. 15 und 19 verwandte, einige Tage mit dem Sperrungswasser in Berührung gestanden hatte.

5) Obgleich alle diese Versuche so angestellt wurden, daß das nach jeder Detonation rückständige Gas, zur Absorption der erzeugten Kohlensäure, so lange mit dem Sperrungswasser in Berührung gelassen wurde, als sich noch eine Verminderung zeigte: so ist's doch durchaus nothwendig, daß solche Versuche, wenn sie zu genauen Resultaten führen sollen, über Quecksilber vorgenommen werden.

4.

Ich nahm 4,45 Gran kryst. Weinstein säure, vermengte sie auf die mehrbemerkte Weise mit Kupferoxyd, und fing das während der Erhitzung erzeugte Gas über Quecksilber auf.

Das Volumen desselben auf den Normalbarometerstand und 0° R. reducirt, betrug 3435
 nach Absorption des kohlensauren Gas 430
 folglich Kohlensäure 3055

Das Gewicht der entwickelten Kohlensäure ist $\frac{6,03}{6,97} = 6,03$ Gran; folglich beträgt der Kohlenstoff $\frac{6}{22} \cdot 6,03 = 1,64$ Gran oder 36,85 Proc.

Die nahe Uebereinstimmung dieses Resultats mit Berzelius's Analyse, welcher 35,98 Proc. fand (obgleich ich bemerken muss, dass ich den Weinstein säure-Krystall nicht vorher getrocknet,

*Zusammenstellung der Versuche, den Gas-
Die Gas-Quantitäten auf den Nor-*

Ver- su- che.	Gasrück- stand.	Wasser- stoffgas.	Sauer- stoffgas.	
1	100,9		69,2	detonirte nicht
2	100,9	28	69,2	detonirte
3	68,4	56,2	41,4	— —
4	88,8	49	55,9	— —

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass während der Zerlegung der Weinstein säure durch Kupferoxyd kein Kohlenoxydgas erzeugt worden sey.

5.

Ich theile hier noch die Resultate einiger Versuche mit, welche ich anstellte, um den Kohlenstoffgehalt in der Rhizomorpha zu bestimmen.

Ich nahm 8,3 Gran klein geschnittene Fäden dieser Pflanze, vermengte und bedeckte sie mit ohngefähr der 30fachen Menge Kupferoxyds und

über die Analyse organischer Substanzen. 47

sendend: *gebildet zu stehgewählt und blon in einer etwas erwärmten Reibschale mit Kupferoxyd vermengt habe*) ließ vermuthen, daß diesmal eine vollständige Oxydation des Kohlenstoffs erfolgt sey.

Die Prüfung des Gasrückstandes nahm ich diesmal im Volta'schen Endfometer über Quecksilber vor. Die Resultate meiner Versuche stelle ich wieder in nachstehender Tafel zusammen.

rückstand von der Weinsteinsäure zu zerlegen, maßbarometerstand und 0° R. reducirt.

Rückstand.	Verschwinden.	davon kömmt auf Rechnung des zuges. Sauerst. u. Wasserst.	bleibt übrig.	oder nach Hunderttheilen.
154,7	43,4	42	1,4 fehlt	1,4
88,8	82,7	84,8	1,6	2,3
115,2	73,5	73,5	0	0

hing das während der Erhitzung erzeugte Gas über Quecksilber auf.

Das Volumen des entwickelten Gases auf den Normalbarometerstand und 0° R. reducirt, betrug

.	1148
nach Absorption der Kohlensäure	287,7
folglich Kohlensäure	860,3
Nach Absorption des Sauerstoffs der beigemengten atmosph. Luft	259,9

Die Zerlegungs-Versuche dieses mit Wasser wohl gewaschenen Gasrückstandes wurden in der Detonationsröhre über Quecksilber vorgenommen. Die Resultate sind in der folgenden Tafel zusammengestellt.

Zusammenstellung der Versuche mit Gas-
Die Gas-Schwindigkeit auf dem Vorl

Versuche	Gasrückstand	Gasdruck	Sauerstoffgas	Detonirte schwach	Detonirte stärker	Rückstand
1	8,23,8	21	85,9	Detonirte schwach		119,5
2	61,8		89,8			150,2
3	158,2**)	26,9	102	Detonirte stärker		125,8
4	123,8***)	14,4				118,4
5	96,6		103,8	Detonirte schwach		107,5
6	157,6†)	29,6		Detonirte stärker		152,2

Die Versuche 3 und 6 der vorstehenden Tabelle liefern 25,7 Proc. Kohlensäuregas, welche durch Detonation mittelst Sauerstoffgas aus dem Gasrückstand erhalten wurden. Der Versuch 1 lieferte etwas weniger; da aber die beiden letzteren vollkommen übereinstimmende Resultate geben, so möchten sie wohl der Wahrheit näher kommen, als jener.

Der ganze Gasrückstand, nach Absorption des Sauerstoffs, der beigemengten atmosph. Luft, beträgt 259,9; folglich die durch Verbrennung des Kohlenoxydgases im Eudiometer erzeugte Kohlensäure $259,9 \cdot 0,257 = 66,8$. Es ergibt sich dem-

Zu dem Gasrückstande dieses Versuchs wurde wiederum Sauerstoffgas gesetzt; es erfolgte aber keine Detonation. Dies ist der Gasrückstand vom vorhergehenden Versuch; das, was in den Vers. 2 und 3. verschwand, wurde sammt.

rückstand von der Rhizomorpha so vorliegenden
 Maßbarmeterstand und 9° R. reducirt.

Ver- schwun- den.	davon kömmt auf Rechnung des zugesetz. Sauerst. und Wasserstoff.	bleibt übrig.	oder nach Hun- dert- theilen.	durch Aetzam- maniak würden absorbirt.	oder nach Mander- theilen.
20,2	—	20,2	26,6	15	19,8 *)
1,4	—	1,4	2,2	—	—
55,5	40,85	12,95	21,0	15,9	25,7
	Summa	14,85	23,2		
19,8	21,6	1,8	—	—	—
12,8	—	12,8	18,2	—	—
55,1	44,4	10,7	11,1	24,8	25,7
	Summa	23,5	24,8		

nach, daß von dem Kohlenstoff der Rhizomorpha während der Verbrennung mittelst Kupferoxyds $\frac{95}{100}$ in Kohlensäuregas, $\frac{7}{100}$ hingegen bloß in Kohlenoxydgas umgewandelt worden sind. Wir würden daher bei dieser Analyse den Kohlenstoffgehalt um 7 Proc. zu niedrig bestimmt haben, wenn das im Gasrückstande enthaltene Kohlenoxydgas unberücksichtigt geblieben wäre.

Aus meinen Untersuchungen folgt demnach, daß bei Behandlung der meisten Pflanzensubstanzen mittelst Kupferoxyds keineswegs aller Kohlenstoff vollkommen oxydirt, sondern daß ein Theil

*) Dies ist wiederum der Gasrückstand vom vorhergehenden Versuch.

†) Dies ist ebenfalls der Gasrückstand vom vorhergehenden Versuch; das, was in den Vers. 5 und 6 verschwand, wurde summiert.

desselben bloß in Kohlenoxydgas umgewandelt werde. Die Versuche mit dem Gas, welches durch Verbrennung der Weinstein säure erhalten worden, thun indess dar, daß in solchen Fällen, wo der Kohlenstoff der organischen Substanz mit vielem Sauerstoff verbunden ist, eine vollkommene Oxydation desselben Statt finden kann. Stets ist aber auch dann unumgänglich nöthig, den nach Absorption der Kohlensäure übrig gebliebenen Gasrückstand einer weitem Untersuchung in der Detonationsröhre zu unterwerfen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß wirklich aller Kohlenstoff in Kohlensäure verwandelt worden sey. Daß es mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist, die Gegenwart des Kohlenoxydgases auszumitteln, besonders wenn dasselbe nur wenig beträgt, haben wir aus den obigen Versuchen ersehen; es ist daher nicht zu verwundern, wenn dieses Gas mehreren ausgezeichneten Chemikern bei ihren Analysen entgangen ist *). Eben deshalb ist aber ohne allen Zweifel voraus zu setzen, daß bei allen Analysen solcher organischer Stoffe, welche viel Kohlenstoff enthalten, der Gehalt dieses Bestandtheils stets etwas zu gering angegeben worden sey, und selbige daher einer Berichtigung bedürfen.

Es hält schwer, allgemeine Regeln anzugeben, in welchen Verhältnissen Sauerstoff- und

*) Sollten etwa diejenigen Chemiker, welche kein Kohlenoxydgas erhalten zu haben glauben, zu geringe Hitze gegeben haben, da nach Cruickshank dieses Gas erst gegen Ende des Processes, bei starker Hitze sich entwickelt? —

Wasserstoffgas zu dem Gasrückstande zu setzen
 seyen, um eine vollständige Verbrennung des Kohlenoxydgases zu bewirken, weil sich dieses einzig und allein nach der Menge des in dem Gasrückstande enthaltenen Kohlenoxydgases richtet. Dieser Zweck wird indess wohl stets am leichtesten erreicht werden, wenn man ohngefähr gleiche Maafstheile von dem zu untersuchenden Gas, von dem Wasserstoff- und von dem Sauerstoffgas anwendet; denn im Falle, daß der Gasrückstand aus reinem Stickgas bestände, würde eine Detonation durch den elektrischen Funken erfolgen, und eben so müßte darin enthaltenes Kohlenoxydgas mit verbrennen, da nach diesen Verhältnissen Sauerstoffgas im Ueberschusse vorhanden wäre. Nur versäume man niemals, den Versuch in abgeänderten Verhältnissen des hinzugefügten Wasserstoff- und Sauerstoffgases zu wiederholen, und nur dann die Analyse für genau zu halten, wenn die nachherigen Absorptionen durch Aetzammaniak möglichst constant ausfallen.

Man ersieht nun hieraus, daß die Analyse der organischen Substanzen mittelst Kupferoxyds nicht so einfach ist, wie sie einige Chemiker beschreiben; denn die Untersuchung des Gasrückstandes kann leicht so viel Zeit allein kosten, als alle vorhergehende Arbeiten zusammengenommen.

Da es gewiß von großem Interesse für die Chemie der organischen Substanzen ist, eine Methode aufzufinden, wodurch auf eine sichere und wenig Zeit raubende Weise die Zerlegung dieser

Stoffe in ihre letzten Elemente bewerkstelligt werden kann? so dahin ich mir vorzuziehens alle bisherigen Methoden genau zu prüfen, solche Aufsuchung Mittel zu sinnen, um diesen Zweck, so möglich zu erreichen. Hiermit war ich gleich in der ersten Zeit meines Hierseyas beschäftigt, allein meine Versuche wurden sehr oft durch Berufsarbeiten, so wie dadurch unterbrochen, daß ich am Anfang an mehreren hiezu gehörigen, erst jetzt nach und nach angeschafften, Apparaten fehlte. Bis zu dieser Stunde habe ich noch nicht dahin gelangen können, alle schon längst projectirten Versuche anzustellen, und ich würde auch die im Vorhergehenden mitgetheilten, schon wenigstens zwei Jahre alten, Untersuchungen noch nicht zur öffentlichen Kenntniss gebracht haben, wenn nicht Dr. Andrew - Ure in einer Abhandlung, wovon mir bis jetzt bloß der Auszug in den *Annales de chim. et de phys.* T. XXIII. Août 1823 (sur l'Analyse médiate des substances végétales et animales) bekannt geworden ist, einen ähnlichen Weg betreten und Erfahrungen mitgetheilt hätte, an welche sich die meinigen anschließen, indem auch dieser Chemiker auf einige Quellen der Irrthümer bei der Analyse organischer Substanzen aufmerksam gemacht hat. — Nehme man meine weiteren, in diesem Gebiete noch gemachten Erfahrungen, welche ich noch kürzlich mittheilen will, für Bruchstücke, die als Zusätze zu Ure's Abhandlung einigen Werth enthalten dürften. —

— Unser englischer Chemiker scheint den nach Absorption der Kohlensäure übrig bleibenden Gas-

rückständlich zu sein. Untersuchung unter Vor-
 fecht haben, wenigstens finde ich in dem vorlie-
 genden Auszuge nichts von Kohlenoxydgas ange-
 führt. Dagegen möchte er, auf einen andern Um-
 stand aufmerksam, welchen Einfluss auf die Ge-
 nauigkeit der Resultate hat, und welcher darin be-
 steht, daß selbst das in einer heißen Reibschale
 mit der zu analysierenden Substanz vermengte Kup-
 feroxyd während des Reibens Feuchtigkeit aus
 der Atmosphäre anzieht. Er pflegt das gepulverte
 Kupferoxyd eine hinlängliche Zeit lang der atmo-
 sphärischen Luft absichtlich auszusetzen, um zu
 bewirken, daß es sich ganz in's hygrometrische
 Gleichgewichtsetze. Hierauf verschließt er es in
 eine Flasche und bestimmt durch Ausglühen ei-
 ner gewissen Quantität davon in einer Glasröhre
 die Menge der aufgenommenen Feuchtigkeit, und
 bringt dieselbe nachher in Rechnung. Eben so
 wendet er sich zur zerlegende Substanz nicht im
 vollkommenen trocknen Zustande an, bestimmt aber
 vor der Analyse die Menge der von ihr aufgenom-
 menen Feuchtigkeit, und bringt dieselbe nachher
 ebenfalls in Rechnung. Den Sauerstoff und Wasserstoff
 untersuchen schon Andere gethan haben. Aus dem
 Gewichtsverluste, welchen die Glasröhre während
 des Glühens erleidet, (von sey) nämlich
 das Gewicht des zu analysierenden Körpers
 der entwickelten Kohlenäure
 der Röhre mit dem ganzen In-
 halte vor der Verbrennung
 nach der Verbrennung

Stoffe in ihre letzten Elemente bewerkstelligt werden kann? so dahin ich mir vorzuziehens alle bisherigen Methoden genau zu prüfen, dieses Aufsuchungsmittel zu sinnen, um diesen Zweck, so möglich, zu erreichen. Hiermit war ich gleich in der ersten Zeit meines Hierseyns beschäftigt, allein meine Versuche wurden sehr oft durch Berufsarbeiten, so wie dadurch unterbrochen, so daß es mir anfangs an mehreren hierzu gehörigen, erst jetzt nach und nach angeschafften, Apparaten fehlte. Bis zu dieser Stunde habe ich noch nicht dahin gelangen können, alle schon längst projectirten Versuche anzustellen, und ich würde auch die im Vorbergehenden mitgetheilten, schon wenigstens zwei Jahre alten, Untersuchungen noch nicht zur öffentlichen Kenntniß gebracht haben, wenn nicht Dr. Andrew - Ure in einer Abhandlung, wovon mir bis jetzt bloß der Auszug in den *Annales de chim. et de phys.* T. XXIII. Août 1823 (sur l'Analyse médiate des substances végétales et animales) bekannt geworden ist, einen ähnlichen Weg betreten und Erfahrungen mitgetheilt hätte, an welche sich die meinigen anschließen, indem auch dieser Chemiker auf einige Quellen der Irrthümer bei der Analyse organischer Substanzen aufmerksam gemacht hat. — Nehme man meine weiteren, in diesem Gebiete noch gemachten Erfahrungen, welche ich noch kürzlich mittheilen will, für Bruchstücke, die als Zusätze zu Ure's Abhandlung einigen Werth enthalten dürften. —

— Unser englischer Chemiker scheint den nach Absorption der Kohlensäure übrig bleibenden Gas-

rückständlich zu sein. Untersuchung unterworfen
 ferner haben wenigstens sich in dem vorlie-
 genden Auszuge nichts von Kohlenoxydgas ange-
 zeigt. Dagegen wirkt es auf einen andern Irr-
 thum aufmerksam, welcher Einfluss auf die Ge-
 nauigkeit der Resultate hat, und welcher darin be-
 steht, daß selbst das in einer heißen Reibschale
 mit der zu analysirenden Substanz vermengte Kup-
 feroxyd während des Reihens Feuchtigkeit aus
 der Atmosphäre anzieht. Er pflegt das gepulverte
 Kupferoxyd eine hinlängliche Zeit lang der atmo-
 sphärischen Luft absichtlich auszusetzen, um zu
 bewirken, daß es sich ganz in's hygrometrische
 Gleichgewicht setze. Hierauf verschließt er es in
 die Flasche und bestimmt durch Ausglühen ei-
 ner gewissen Quantität davon in einer Glasröhre
 die Menge der aufgenommenen Feuchtigkeit, und
 bringt dieselbe nachher in Rechnung. Eben so
 wendet er die zu zersetzende Substanz nicht im
 vollkommen trocknen Zustande an, bestimmt aber
 vor der Analyse die Menge der von ihr aufgenom-
 menen Feuchtigkeit, und bringt dieselbe nachher
 ebenfalls in Rechnung.
 Den Sauerstoff und Wasserstoff bestimmt
 er wie schon Andere gethan haben, aus dem
 Gewichtsverluste, welchen die Glasröhre während
 des Glühens erleidet.
 Borsay nämlich
 das Gewicht des zu analysirenden Körpers
 der entwickelten Kohlersäure
 der Röhre mit dem ganzen In-
 halte vor der Verbrennung
 nach der Verbrennung

so ist, wenn man das Gewicht des erzeugten Wasserstoffes setzt, obgleich

folglich

mithin der Wasserstoff $\frac{100}{11}$

der Kohlenstoff $\frac{100}{11}$

der Sauerstoff $\frac{100}{9}$

Nichts scheint leichter, als aus dem Gewichtsverluste der Röhre den Wasserstoffgehalt zu bestimmen; allein ich stiefs hierbei auf grosse Schwierigkeiten. Es begegnete mir nämlich häufig, daß ein Theil des Inhaltes der Röhre während einer starken Gasentwicklung bis in die S-förmige Biegung derselben, ja einige Male sogar bis in das Sperrungsquecksilber geschleudert wurde. Dies verhinderte ich zwar dadurch, daß ich unmittelbar auf das Gemenge eine kleine, an dem einen Ende zugeschmolzene, Glasröhre brachte, welche zwar noch so viel Zwischenraum zwischen ihr und der äussern Röhre liess, daß das Gas durchstreichen konnte, dem Inhalte der Röhre aber den Ausweg versperrte. Die Hauptschwierigkeit lag indes darin, daß die Glasröhre, sobald sie roth zu glühen und weich zu werden anfing, an einzelnen Stellen durch den Druck des Quecksilbers im Recipienten sich aufblies und Oeffnungen bekam. Hierbei erinnerte ich mich an die gleiche Erfahrung, welche Berzelius bei

Gelegenheit seiner ersten Analysen vegetabilischer Substanzen gemacht hatte, zugleich aber auch ein das von ihm getroffene Auskunftsmittel, die Glasröhre gegen den Quecksilberdruck durch einen Ueberzug von Stannit und Eisendraht zu sichern. Obgleich es paradox scheint, das leichtflüssige Zinn zu einem solchen Ueberzug zu gebrauchen, so leistet es doch in der That treffliche Dienste: denn so vorgerichtete Glasröhren widerstanden dem Quecksilberdruck vollkommen, und gleichwohl habe ich manchmal so starke Hitze gegeben, daß die Glasröhre, so weit sie im Feuer sich befand, zu einem Glasstabe zusammengeschmolzen war. Es befremdet mich, daß es mir niemals gelingen wollte, eine vollkommene Verbrennung einer organischen Substanz in einer unbeschlagenen Röhre zu bewirken, obgleich doch Döbereiner, Prout und Ure, wie aus den Beschreibungen ihrer Zerlegungsmethoden zu erhellen scheint, mit unbeschlagenen Röhren experimentirten. Es mag dieß eines Theils in der größeren oder geringeren Leichtflüssigkeit des Glases liegen, hauptsächlich scheint mir aber der Hitzgrad, welchen die verschiedenen organischen Substanzen zu ihrer vollständigen Zerlegung erfordern, sehr verschieden zu seyn; denn die sehr kohlenstoffreichen Substanzen erfordern eine verhältnißmäßig weit höhere Temperatur zur vollkommenen Verbrennung, als die an Kohlenstoff ärmeren. Mit jenem habe aber ich experimentirt, bloß die Weinstein säure ausgenommen. — Dabei fand ich auch, daß bei der Zerlegung solcher kohlenstoffreichen Substan-

zen mit Kupferoxyd eine Periode eintritt, welche die Gasentwicklung nachläßt, wenn gleich die Hitze noch im Zunehmen begriffen ist, und dieselbe erst bei sehr verstärkter Hitze wieder beginnt. Wahrscheinlich rührt dies davon her, daß bei geringerer Hitze der Wasserstoff und Sauerstoff sich als Kohlenstoff sich losreißt; dagegen der größte Theil des letzteren als feines Kohlenpulver zurückbleibt, und erst bei sehr verstärkter Hitze durch den Sauerstoff des Kupferoxyds oxydirt wird. Leicht kann es aber geschehen, daß diese die Gasentwicklung, wenn sie plötzlich aufhört, für beendigt hält, und es unterläßt die Hitze noch zu verstärken. Vielleicht rühren diese Theil die großen Abweichungen, welche zwischen den Angaben verschiedener Chemiker Statt finden, von diesem Umstande her.

Wenn nun gleich der Beschlag die Glasröhre vor dem Bersten sichert, so kann doch der Gewichtsverlust, welchen dieselbe während des Verbrennens erleidet, keineswegs genau bestimmt werden, da der Zinnberzng, welcher eine Oxydhydrate bildet, nicht rein von der Glasröhre weggeschafft werden kann.

Der Gewichtsverlust der Röhre ließe sich auch noch finden, wenn der Rückstand desselben, wie Parrats *) vorschlägt, mit Schwefelsäure behandelt würde, um das reducirte Kupfer von dem nicht-reducirten zu sondern; allein mir ist's mehrere Male begegnet, daß die rückständige Masse

*) S. Journ. XVII. 297 u. f.

sofort zerschnitten gepulvert war, dass sie weder durch mechanische noch durch chemische Mittel herausschafft werden konnte. Nach allen diesen und noch mehreren andern sorgfältigen Versuchen, den Gewichtsverlust der Glasröhre mit der nöthigen Genauigkeit zu bestimmen, wagte ich endlich als Überzug der Glasröhre dieses Platinblech an, womit dieselbe, so wie sie dem Feuer ausgesetzt werden muss, überzogen wurde. Der Erfolg entsprach, wie ich voraussehen war, völlig meiner Erwartung: die Platinrinne so sehr verstärkt werden, dass auch das letzte Gasblaschen sich entwickelte, und die mit Platinblech überzogene Glasröhre nicht

*) Ehe mir noch diese Schwierigkeit begegnete, wollte ich den Grad der Genauigkeit, welchen diese Methode das Kupferoxyd von dem reducirten Kupfer durch Schwefelsäure zu scheiden, gewähren würde. Ich mengte deshalb gleiche Theile Kupferfeile und Kupferoxyd mit einander, mischte die Gemenge mit verdünnter Schwefelsäure, und wiederholte so oft, als noch eine bleibe Färbung sich zeigte. Nachdem die stückhaltige Kupferfeile mit Wasser ausgewaschen und im Sandbad getrocknet worden, wobei sie erst ihren Metallglanz verlor und schwärzlich wurde, fand ich in dem einen Versuch eine Gewichtszunahme von 0,0109, in einem andern von 0,0112, und in einem dritten von 0,0142, wahrscheinlich bestehend aus einer geringen Oxydation, welche die Kupferfeile anfangs durch das Sauerstofflitten hatte. Dieser Fehler würde, da man überflüssig verbrauchten Sauerstoff des Kupferoxyds höchstens erst 2 Proc. in Ungewissheit ließe, von geringer Bedeutung seyn, wenn man nur den ganzen Inhalt der Röhre leicht und bequem herausschaffen könnte. B.

mit aller nur möglichen Genauigkeit nach dem Versuche wägen.

Auf diese Weise läßt sich die Analyse auch so anstellen, daß nicht nur der Gewichtsverlust der Röhre, sondern auch das Gewicht des erzeugten Wassers, wenn dasselbe in einer mit Chlorincalcium gefüllten Glasröhre gesammelt wird, bestimmt werden kann. Das Verfahren gewinnt dadurch, daß die eine Bestimmung der andern zur Controlle dient, ungemein an Sicherheit. Hierbei kommt aber noch in Betracht die Art der Verbindung der Verbrennungsröhre mit der mit Chlorincalcium gefüllten Röhre. Berzelius bewirkt diese Verbindung durch eine Kaoutchoukröhre, und in der That giebt es nicht leicht eine so ganz luftdichte Verbindung wie diese. Nur ein Umstand ist unbequem. Da nämlich wegen des Kaoutchouks die Verbindung beider Röhren in einiger Entfernung von dem Feuer gehalten werden muß, so condensirt sich ein Theil des erzeugten Wassers schon am Ende der Verbrennungsröhre und im Kaoutchouk selbst; die Bestimmung des Wassers im letzteren kann aber nicht mit der nöthigen Genauigkeit bewirkt werden.

Es schien mir daher noch bequemer zu seyn, wenn die Verbrennungsröhre zugleich zur Aufnahme des Chlorincalciums dienen würde. Ich füllte zu dem Ende eine hinlänglich lange Glasröhre mit dem Gemenge aus Kupferoxyd und der zu analysirenden Substanz; brachte darauf eine ganz kurze, bloß an dem einen, von dem Gemenge abgekehrten, Ende offene Röhre, welche die

Oeffnung der Röhre so weit verschloß, daß durch die Gasentwicklung nichts von dem Gemenge hergetrieben werden konnte. Um zu bewirken, daß auch nicht die kleine Glasröhre vorgeschoben werden konnte, zog ich die Verbrennungsröhre an dieser Stelle etwas vor der Lampe aus. Ich brachte nun eine zweite kleine Glasröhre in die Verbrennungsröhre und darauf das Chlorcalcium. Das Ende der ganzen Röhre verband ich endlich mit der S-Röhre durch Kautschouk. Statt jener ersten kleinen Glasröhre scheint ein kleines Stückchen Amiant, dessen sich Ure bedient, noch zweckmäßiger zu seyn. Dasselbe saugt nämlich zugleich die während des Versuchs an dem heißen Theile der Röhre sich bildende Feuchtigkeit sehr schnell ein, und verhindert dadurch ein Zerspringen der Röhre.

Bestimmt man nun das Gewicht der Röhre mit ihrem ganzen Inhalte vor der Verbrennung, so ergibt sich aus der Gewichtsabnahme nach der Verbrennung die Menge des entwickelten Kohlensäuregases (und des Stiekgases, wenn Stickstoff in der zerlegten Substanz enthalten war); schneidet man hierauf den mit Chlorcalcium gefüllten Theil der Röhre ab, und wiegt ihn besonders, so giebt die Gewichtszunahme die Menge des erzeugten Wassers. Da nun die Quantität der entwickelten Kohlensäure auch unmittelbar sich bestimmen läßt, so bürgt die Uebereinstimmung dieses Resultats mit dem auf jenem Wege gefundenen für die richtige Ausführung der Analyse.

In Beziehung auf das zur Analyse anzuwendende Kupferoxyd ist es ein sehr beachtungswerther Umstand, bei Bereitung desselben besondere Rücksicht darauf zu nehmen, daß nicht zufällig Kohlenstäubchen aus dem Feuern in den Tiegel fallen. Ich stelle daher das Kupferoxyd entweder durch Ausglühen des Kupferoxydhydrats oder durch Oxydation des aus dem Kupfervitriol durch Zink niedergeschlagenen metallischen Kupfers in einem thönernen Tiegel, aber stets *unter der Muffel*, dar.

So viel für diesmal über die Analyse der organischen Substanzen mittelst Kupferoxyds; ein andermal von andern Methoden, nach welcher zur Erreichung dieses Zweckes eingeschlagen habe.

Die Verbreitung der Pflanzenwelt ist die erste Aufgabe der Gesetze, nach welcher sich die allgemeine Verbreitung der Pflanzenwelt abhandelt. Diese Gesetze sind in Band 18. S. 133. dieser Zeitschrift enthalten und sind bereits durch die Arbeiten von DeCandolle, Walpurg, Brown und anderer neuerer Botaniker näher untersucht worden. Aber die Gesetze der geographischen Verbreitung der Pflanzen über mehrere Länder. Weniger nähere Untersuchungen besitzen wir, wie sich diese Gesetze bei verschiedenen Erhöhungen über dem Meer abändern. Ich gleich erwarten läßt, daß das Zusammen der Zahl der Arten einer Familie gegen Norden und gegen eine Nahrung dieser Pflanzen an demselben Gebirge entsprechen wird, da das

In Beziehung auf das zur Analyse angewandte Kupferoxyd ist es ein sehr beachtenswerther Umstand, bei Bereitung desselben besondere Rücksicht darauf zu nehmen, dass nicht zufällig

Ueber die Vegetationsverhältnisse der Schweiz in verschiedener Höhe über dem Meer

von Ringier und Schübler

Wir verdanken den interessantesten Untersuchungen Alexander Humboldts über die geographische Vertheilung des Pflanzenreichs die erste Entwicklung der Gesetze, nach welchen sich die allgemeiner vorkommenden Familien der Pflanzen über die Oberfläche der Erde verbreiten, deren allgemeine Verhältnisse auch in Band 18. S. 133. dieser Zeitschrift enthalten sind, und wir besitzen bereits durch die Arbeiten von Decandolle, Wahlenberg, Brown und anderer neuerer Botaniker nähere Untersuchungen über die Gesetze der geographischen Verbreitung der Pflanzen über mehrere Länder. Weniger nähere Untersuchungen besitzen wir, wie sich diese Gesetze bei verschiedener Erhöhung über dem Meer abändern, ob sich gleich erwarten lässt, dass das Zunehmen der Zahl der Arten einer Familie gegen Norden nicht immer einer Zunahme dieser Pflanzen in den höhern Gegenden entsprechen wird, da das

Klima der Alpen in den verschiedenen Jahreszeiten bedeutend von dem Klima der Polarregionen abweicht; worüber vorzüglich Wahlenberg und Schouw mehrere Vergleichen anstellten. Eine vor kurzem in Tübingen erschienene Dissertation enthält nähere Untersuchungen über diesen Gegenstand *). Der Verfasser legte seiner Arbeit die neueste Flora der Schweiz zu Grunde (*Flora helvetica Suteri, altera editio auctore Hegelschweiler, Turici 1822.*) und berechnete mit vielem Fleiß für die 60 Familien der Phanerogamen, welche die Flora der Schweiz vorzüglich bilden, die Gesetze ihrer Verbreitung in der ebenen Schweiz bis zu 2000 Schuhen über dem Meer, in den bergigen Gegenden zwischen 2000 bis 3500 Schuhen, in den niedern Alpen zwischen 3500 und 5500 und den höhern Alpen zwischen 5500 bis zur Schneegrenze, welche, im Mittel genommen, in der Schweiz bei 8000 Schuhen eintritt. Folgende Tabelle enthält die allgemeinen Resultate dieser Arbeit, wobei die in der letzten Colonne enthaltenen Zeichen die Richtung der Vegetation näher angeben; ein aufrecht stehender Pfeil bezeichnet im Allgemeinen ein Zunehmen der Arten dieser Familie in den höhern Gegenden im Verhältniß zu den übrigen Pflanzen; ein abwärts stehender Pfeil dagegen ein Zunehmen dieser Pflanzen in den tiefern Gegenden. Manche Familien

*) Diss. inaug. botanica de distributione geographica plantarum Helvetiae quam praeside G. Schübler Prof. p. o. pro gradu Doct. Med. publ. examini submittit auctor V. A. Ringier, Helveto-Tobiniensis 1823.

zeigen zwar im Allgemeinen ein Zu- oder Abnehmen dieser Pflanzen nach unten oder oben, zugleich aber deutlich in den mittlern Regionen, in den bergigen Gegenden oder niedern Alpen ihr häufigstes Vorkommen, oder sie sind umgekehrt in dieser mittlern Region seltner als höher und tiefer; das erste bezeichnen 2 gegeneinander gekehrte Pfeile $\rightarrow \leftarrow$, das letztere bezeichnet die entgegengesetzte Richtung derselben $\leftarrow \rightarrow$. Die einzelnen Familien oder Hauptabtheilungen der Pflanzen sind hier nach der Zahl der Häufigkeit in der Tabelle aufgezählt und geben so zugleich durch die Anordnung selbst ein Bild des Hauptcharakters der ganzen Vegetation. Die Familien sind die von DeCandolle in seiner Flora Frankreichs aufgestellten natürlichen Ordnungen. Unter den tiefern Gegenden sind hier die ebenern und bergigen Gegenden unter 3500 Schuhen, unter Alpen die niedern und höhern Alpen zugleich begriffen; die Dissertation enthält die Vegetationsverhältnisse für jede dieser Regionen besonders berechnet.

Ringier und Schübler

Flora der Schweiz	Zahl der Arten in der ganzen Schweiz	Verhältnis zur Gesamt- zahl der Phanerogamen			Zn. oder Abnahme der Vegetation
		in der ganzen Schweiz	in den tiefern Gegen- den	in den Alpen	
Phanerogamen	2255				
Monotyledonen	475	1:4,7	1:4,6	1:5,2	→
Glumaceae	819	1:7	1:7,1	1:6,5	→
Gramineae	187	1:12	1:11,8	1:12,8	→
Cyperaceae	108	1:21,8	1:22,5	1:19,4	→
Junci	29	1:77,7	1:95,1	1:44,8	→
Compositae	289	1:7,8	1:8,2	1:6,4	→
Corymbiferae	124	1:18,1	1:19,6	1:14	→
Cichoraceae	110	1:20,5	1:22,8	1:14,4	→
Cynarcephalae	55	1:41	1:36,8	1:74,6	→
Cruciferae	126	1:17,8	1:19,2	1:14	→
Leguminosae	123	1:18,3	1:16,5	1:32	→
Caryophylleae	105	1:21,4	1:23,1	1:16,6	→
Umbelliferae	100	1:22,5	1:22,8	1:21,3	→
Rosaceae	94	1:23,9	1:24	1:23,5	→
Dryadeae	89	1:57,8	1:66,9	1:37,3	→
Rosae	17	1:132,6	1:112,9	1:448	→
Pomaceae	16	1:140,9	1:129	1:224	→
Drupaceae	9	1:150,5	1:200,7		→
Agriemoniae	9	1:150,5	1:361,4	1:112	→
Labiatae	87	1:25,9	1:21,7	1:112	→
Ranunculaceae	86	1:26,4	1:31,7	1:15,4	→
Rhinanthorideae	62	1:36,3	1:40,1	1:26,3	→
Liliaceae	57	1:39,5	1:35,4	1:74,6	→
Amentaceae	56	1:40,2	1:43	1:32	→
Orchideae	43	1:52,4	1:50,1	1:60	→
Campanulaceae	41	1:55,2	1:60,2	1:40,3	→
Rubiaceae	36	1:62,6	1:56,4	1:112	→
Saxifragae	36	1:62,6	1:200,7	1:16,6	→
Primulaceae	34	1:68,9	1:82,1	1:37,3	→
Polygonaceae	33	1:68,2	1:64,5	1:39,6	→
Geraniae	28	1:80,5	1:64,5		→

üb. die Vegetationsverhältnisse der Schweiz. 66

Familie der Schweiz	Zahl der Arten in der ganzen Schweiz	Verhältnis zur Pflanzengemeinschaft der Schweiz		Gesamtzahl der Phanerogamen in den Alpen	Zu- oder Abnahme der Vegetation
		in der Schweiz	in den Alpen		
Gentianeae	28	1:80,5	1:106,3	1:44,8	
Borraginaceae	27	1:83,5	1:72,2	1:224	
Ferulaeae	27	1:83,5	1:72,2	1:224	
Onagraceae	24	1:93,9	1:95,1	1:89,6	
Crassulaceae	24	1:93,9	1:106,2	1:64	
Solanaceae	23	1:98	1:78,5		
Chenopodiaceae	22	1:102,4	1:82,1		
Alismaceae	22	1:102,4	1:86	1:448	
Euphorbiaceae	19	1:118,6	1:95,1		
Papaveraceae	18	1:125,2	1:106,2	1:448	
Caprifoliaceae	17	1:132,6	1:112,9	1:448	
Violaceae	17	1:132,6	1:180,7	1:64	
Dipsacaceae	16	1:140,9	1:129	1:224	
Ericaceae	16	1:140,9	1:110,4	1:448	
Cisti	12	1:187,9	1:180,7	1:224	
Coniferae	11	1:205	1:150,5	1:64	
Plantagineae	11	1:205	1:200,7	1:224	
Asparagaceae	10	1:225,5	1:200,7	1:448	
Urticeae	9	1:250,5	1:200,7		
Irideae	9	1:250,5	1:225,8	1:448	
Valerianaceae	9	1:250,5	1:225,8	1:448	
Frangulaceae	9	1:250,5	1:225,8	1:448	
Hypericaceae	9	1:250,5	1:258,1	1:224	
Portulacaceae	7	1:322,1	1:258,1		
Grossulariaceae	7	1:322,1	1:258,1		
Capparideae	7	1:322,1	1:258,1		
Malvaceae	7	1:322,1	1:258,1		
Typhaceae	6	1:375,8	1:301,1		
Colchiaceae	6	1:375,8	1:361,4	1:448	
Salicaceae	5	1:451	1:361,4		
Amaranthaceae	5	1:451	1:361,4		
Thymelaeae	5	1:451	1:361,4		
Acera	5	1:451	1:361,4		

Von den allgemeiner verbreiteten Familien werden nach diesen Untersuchungen in der Schweiz im Allgemeinen die Cyperaceae, Junci, Ericaceae, Amentaceae und Coniferae in den höhern Gegenden häufiger, entsprechend der Zunahme dieser Familien vom Aequator gegen die Pole; die Leguminosae, Rubiaceae, Labiatae, Euphorbien und Malven werden dagegen zahlreicher in den tiefern Gegenden entsprechend der grössern Häufigkeit dieser Pflanzen bei Annäherung gegen den Aequator. Die Cruciferae und Umbelliferae, welche ihr Maximum in den gemässigten Zonen erreichen, übrigens verhältnissmässig weit häufiger in der kalten Zone als in den Aequatorialgegenden vorkommen, erreichen ihr Maximum in den Alpen; von den Compositis, welche gleichfalls ihr Maximum in der gemässigten Zone erreichen, finden sich die Cichoraceae und Corymbiferae häufiger in den höhern Gegenden, während die Cynarocephalae (und die damit verwandten Dipsaceae) häufiger in den tiefern Gegenden vorkommen. — Die einzelnen Hauptabtheilungen der grössern Familien zeigen nicht immer gleiche Verhältnisse. So nehmen zwar die Cyperaceae und Junci in den höhern Gegenden an Häufigkeit zu, die ächten Gräser (Gramineae) werden dagegen in den tiefern Gegenden verhältnissmässig zahlreicher. In der grossen Familie der Rosaceen erreichen die Dryaden und Agrimonien ihr Maximum in den Alpen, während dagegen die eigentlichen Rosae, Pomaceae und Drupaceae in den tiefern Gegenden häufiger werden. Die ächten Gräser

und Monocotyledonen im Allgemeinen zeigen ein abweichendes Verhältniß, sie werden in den höhern Gegenden verhältnißmäßig seltner, nehmen aber in ihrer geographischen Verbreitung vom Aequator gegen die Pole an Häufigkeit zu.

Von den 60 näher berechneten Familien der Schweiz nehmen die Pflanzen von 15 Familien von der Tiefe gegen die höhern Gegenden an Häufigkeit zu und erreichen ihr Maximum in den höhern Gegenden selbst; es gehören dahin die Cichoraceae, Corymbiferae, Umbelliferae, Dryadeae, Agrimoniae, Rhinanthoideae, Violaceae, Hypericeae, Primulaceae, Caryophylleae, Gentianae, Saxifragae, Crapulaceae, Ericaceae und Coniferae.

Die Pflanzen von 23 Familien vermindern sich dagegen von den tiefern gegen die höhern Gegenden und erreichen ihr Maximum in den tiefsten Gegenden; es gehören dahin die Cynarocphalae, Dipsaceae, Leguminosae, Drupaceae, Borragineae, Personatae, Solanae, Papaveraceae, Malvaceae, Geraniae, Euphorbiae, Capparideae, Urticeae, Asparageae, Portulaceae, Plantagineae, Chenopodeae, Amaranthaceae, Salicariae, Typhaeae und Alismaceae.

Die Pflanzen von 7 Familien nehmen zwar im Allgemeinen nach oben zu, jedoch so, daß 4 derselben, die Amentaceae, Acerae, Ranunculaceae und Campanulaceae, in den weniger hoch liegenden Gegenden (in den bergigen Gegenden und niedern Alpen unter 5500' Höhen) am häufigsten vorkommen, während dagegen 3 Familien, die

Junci, Cyperoidae und Cruciferae, bei ihren allgemeinen Zunahme nach oben, in diesen mittlern Regionen weniger zahlreich werden.

Die Pflanzen von 15 Familien nehmen umgekehrt von oben nach unten im Allgemeinen zu, 12 derselben erreichen jedoch ihr Maximum nicht in den tiefsten Gegenden selbst, sondern mehr in den mittlern Regionen; es gehören dahin die Frangulaceae, Pomaceae, Rosae, Grossulariae, Thymeleae, Cisti, Rubiaceae, Obagrariae, Valerianae, Irideae, Colchicaceae und Gramineae; drei dieser Familien werden dagegen in diesen mittlern Regionen seltener; nämlich die Polygoneae, Liliaceae und Orchiden.

Bei der Vergleichung der Vegetation der nördlichen mit der südlichen Schweiz ergibt sich zwar, daß die meisten Familien, welche in den höhern Gegenden häufiger vorkommen, auch in der nördlichen Schweiz zahlreicher werden, und daß umgekehrt in den tiefern Gegenden vorzüglich diejenigen Familien an Arten reicher werden, welche in der südlichen Schweiz häufiger vorkommen, jedoch zeigen mehrere Familien von diesem allgemeinen Gesetz auch bedeutende Abweichungen. So besitzt die nördliche Schweiz verhältnißmäßig mehr Gramineae, Liliaceae, Alismaceae, Euphorbiae, Valerianae, Portulaceae, Thymeleae und Acera, als die südliche Schweiz, obgleich diese Familien ihr Maximum nicht in den Alpen, sondern theils in den mittlern Regionen, theils selbst in der Tiefe erreichen.

Bei Vergleichung der Flora der ganzen Schweiz mit den Floren von Frankreich und Deutschland ergiebt sich bei den meisten Familien, deren Vegetationsverhältnisse bis jetzt für Frankreich berechnet sind, für die Schweiz ein zwischen die Floren dieser beiden Länder fallendes Verhältnis, vorzüglich wenn bei dieser Vergleichung die Vegetation der Alpen ausgeschlossen wird; im Allgemeinen nähern sich bei mehreren Familien die Verhältnisse der Vegetation der Schweiz mehr den Verhältnissen der Floren von Deutschland, als Frankreich.

Noch kennen wir von mehreren der oben aufgeführten Familien nicht die nähern Gesetze ihrer Verbreitung in Ländern, welche dem Aequator und den Polen bedeutend näher als die Schweiz liegen, und es lassen sich daher über mehrere derselben erst dann nähere Vergleichungen anstellen, wenn erst diese Verhältnisse näher auf ähnliche Art für verschiedene Länder aufgefunden seyn werden.

**Ueber den Kaligehalt mehrerer Salinen,
und die Umbildungen des Salzgehaltes
derselben; — über Gewinnung des Ni-
ckels im Großen und über Lichterschei-
nungen bei Krystallisationen.**

(Aus einem Briefe des Herrn Administrators Herrmann
in Schönebeck an den Herausgeber.)

Schönebeck, den 27. Dec. 1851

Sie erwähnen unter andern in Ihrem Briefe vom 12. d. M., daß Herr Hofrath Fuchs in der Mutterlauge des aufgelösten Steinsalzes zu Hall im Innthale Kali gefunden habe *), und fördern mich auf, auch meine in derselben Beziehung gemachten Erfahrungen mitzutheilen. Wirklich habe ich schon vor einigen zwanzig Jahren salzsaures und schwefelsaures Kali in der hiesigen Soole gefunden, und schon seit dieser Zeit angefangen, diese Salze fabrikmäßig auszuscheiden. Jetzt liefere ich von diesen Salzen jährlich circa 1000 Centner an das Königl. Alaunwerk zu Schwemsal ab, wo es zur Bildung des Alauns verwendet wird. Da das salzsaure und schwefelsaure Kali sehr vortheil-

*) S. Repertorium für Pharmac. von Buchner u. Kastner B. XIV. S. 276.

ist bei der Alaunfabrication angewandt werden kann, so ist es Ihnen vielleicht nicht uninteressant, mein Verfahren, wie ich diese Salze scheide und reinige, kennen zu lernen. Das in der hiesigen Soole befindliche schwefelsaure Kali bildet mit der ebenfalls in der Soole befindlichen schwefelsauren Magnesia ein Doppelsalz, welches sehr auflöslich ist. Das salzsaure Kali ist ebenfalls im Wasser auflöslicher als salzsaures Natrium, weshalb beim Versieden der Soolen nur sehr wenig von dem erst genannten Salze mit dem Kochsalz in Verbindung treten kann und fast alle Kali enthaltende Salze in der Mutterlauge aufgelöst bleiben. Die hier abfallende Kochsalz-Mutterlauge bringe ich in eine flache Pfanne und verdunste sie bei nicht starker Hitze so weit, daß nicht völlig die Hälfte übrig bleibt. Bei diesem Verdunsten scheidet sich noch ein unreines mit Glaubersalz vermishtes Kochsalz ab. Die noch übrige Lauge unterwerfe ich der Krystallisation. Je niedriger die Temperatur ist, desto besser erfolgt die Krystallisation. Schiefst nichts mehr an, so wiederhole ich das Eindicken der Mutterlauge zum 2ten und auch noch zum 3ten Male, wo dann aus der hiesigen Mutterlauge alle Kali-Salze geschieden sind, und bleibt dann eine Lauge übrig, welche fast nur salzsaure Magnesia und Bitumen enthält. Diese so geschiedenen Kali-Salze enthalten aber noch sehr viel zerfließliche Salze, welche bei der Alaunbildung nachtheilig sind. Um sie hiervon zu befreien, bringe ich sie in ein Reservoir, welches 6 Zoll vom wirklichen Boden noch mit einem

Salzen, von hohen Brettern gefestigten, mit Stroh belegten Boden versehen ist. Ich füllte den oberen Raum dann mit Krystallen oder bedagten Salze an und ließ diese Masse mit rohem Kochsalz-Mutterlage. Diese Mutterlage hat eine so starke Concentration, daß sie nicht vermag die Kali-Salze aufzulösen, wohl aber werden die zerfließlichen Salze damit ausgewaschen. Durch diese simple Manipulation bringe ich die Kali-Salze so weit, daß 1 Ctr. hiervon noch etwas mehr als 3 Ctr. Abfall bildet.

Schon vor mehreren Jahren bekam ich von dem Königl. Ober-Berg-Hauptmann Hrn. Gerhard den Auftrag, sämtliche Soolen des Preuss. Staats zu analysiren und ich hoffe diese Arbeit zu Ostern beendigt zu haben. Vorläufig will ich Ihnen folgende, gewiß nicht uninteressante Beobachtung anzeigen. *Die Salzsoolen sind in ihren Mischungs-Verhältnissen einer Veränderung unterworfen*, wobei jedoch ihr specifisches Gewicht, was sie einmal haben, nicht sehr abgeändert wird. Von 2 Soolen kann ich nun mit Bestimmtheit sagen, daß sie in ihren Mischungs-Verhältnissen bedeutende Abänderung erlitten haben.

a) Die Hellische Soole wurde, wenn ich nicht irre, 1786 von Gren untersucht und er fand damals gar keine salzsaure Magnesia. Es läßt sich von einem Manne wie Gren nicht erwarten, daß, wenn diese in Menge vorhanden gewesen wäre, er sie so ganz übersehn haben sollte. Ich kann aber den Beweis nach Wahr-

scheinlich ist, daß solches nicht der Fall war. Im Jahr 1798 untersuchte ich zum ersten mal die Hallische Soole, fand zwar schon eine bedeutende Menge salzsaure Magnesia, aber die zerfäullichen Salze waren doch nur in dem Verhältniß, daß 7 Theile salzsaurer Kalk gegen einen Theil salzsaure Magnesia vorhanden waren. Bei der jetzigen Untersuchung habe ich gefunden, daß fast 2 Theile salzsaure Magnesia gegen einen Theil salzsauren Kalk vorhanden sind. Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, daß der salzsaure Kalk in der Hallischen Soole ganz verschwinden wird, und sobald dies geschehen ist, sich dann schwefelsaure Salze einfinden werden, sie also die Mischungs-Verhältnisse der hiesigen und Thüringischen Soolen annehmen wird. Das was ich über die Schönebecker Soole sagen werde, macht diese Vermuthung noch wahrscheinlicher.

- b) Als ich 1794 die Schönebecker Soole untersuchte, war in dem Sool-Quantum, welches zu 20000 Lasten Salz (das jährliche Siede-Quantum) erforderlich ist, 6000 Ctr. Glaubersalz. Die Menge des Glaubersalzes hat sich bis jetzt in jedem Jahre vermehrt, und waren nach meiner letzten Untersuchung in der Quantität, welche 20000 Lasten Salz liefert, circa 37000 bis 38000 Ctr. Glaubersalz vorhanden. Ich werde von jetzt an jedes Jahr die hiesige Soole untersuchen, um zu bemerken, in welcher Progression die Vermehrung des Glaubersalzes erfolgt,

wenn diese Vermehrung nicht ihr Maximum erreicht hat *).

Die Colberger Soole, ausgenommen, enthalten sämtliche Soolen des Preuss. Staats Kali. Unsere Soole enthält keine Iodine; von dem übrigen weifs ich es noch nicht gewifs.

Hinsichtlich des Nickels komme ich Ihren Wünschen **) entgegen. Denn ich beschäftige mich jetzt damit, Nickel-Oxyd zu scheiden und zwar aus dem bei der Mansfelder Kupfervitriol-Fabrication abfallenden sogenannten schwarzen Vitriol. Dieser Vitriol enthält eine ganze Sammlung Metalle, als: Kupfer, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel, Blei, Mangan, Kali, Kalk u. s. w.

So eben habe ich eine Bestellung auf jährlich 200 Pfd. Nickel-Oxyd erhalten; ich weifs aber bis jetzt noch nicht, zu welchem Behuf. Ich selbst werde mir in der Folge dieses Metall darzustellen suchen, da Gefässe hiervon für die hiesige Fabrik gewifs sehr zweckmäfsig seyn dürften. Schon oft dachte ich mir, dafs Münze von Nickel besser wenigstens wäre, als Papiergeld, denn sie wäre nicht so leicht und wohlfeil nachzumachen.

*) Bis der H. VL selbst diese seine höchst interessanten Untersuchungen ausführlicher dem Publicum vorlegt, wird es den Lesern erfreulich seyn, aus den Acten des hiesigen Oberbergamts mehrere zum Theil auch vom Herrn Administrator Herrmann im Einzelnen vorgelegte Analysen auf eine sehr belehrende Weise zusammengestellt zu finden in Keferstein's *Deutschland geognostisch-geologisch dargestellt*. B. II. H. 3. S. 355 u. fg. und S. 385 u. f. d. H.

**) S. B. 9. S. 358. Note.

Was Ihre Frage anlangt, ob ich nicht zuweilen bei Krystallisationen im Großen Lichterscheinungen wahrgenommen? so kann ich, als Zusatz zu dem, was Sie sagen [s. B. 9. S. 247. des Jahrb. für Chemie und Physik], wenigstens folgende merkwürdige Thatsache erzählen.

Vor einigen Jahren hatte ich eine schwefelsaure Kobalt-Auflösung, welche mit Kali vermischt war, der Krystallisation bei einer Frostkälte von 12 Grad unterworfen. Als ich das Gefäß, welches außerhals stand, in die Stube nahm, die Lauge abgofs, sprühte es noch nafs starke Funken. Dieses Funkenprühen hielt über $\frac{1}{2}$ Stunde an, so dafs ich das Gefäß, worin das Salz war, Herrn Geyer, welcher damals in meinen Geschäften stand, senden konnte, und auch dieser die Erscheinung deutlich sah *).

*) Einer Erfahrung, die Lichterscheinung bei der Krystallbildung betreffend, welche wirklich schon zum Versuch erhoben wurde, hätte ich B. 9. S. 247. dier. Jahrb. noch erwähnen sollen; ich meine, was Fuchs B. 23. S. 291 d. J. von den merkwürdigen Erscheinungen anführt bei dem Erstärren des geschmolzenen phosphorsauren Bleies, welches in dem Augenblicke, wo es eine krystallinische Form annimmt, mit Blitzesschnelle weißglühend wird. „Manchmal schien es mir“, sagt Fuchs, „als würde, während dieses vorgeht, die Asche der Kohle von dem erstarrenden Kügelchen angezogen.“ — Wahrscheinlich gehört hierher auch die von Berzelius beobachtete merkwürdige Entzündung einiger antimonsauren Metallsalze bei der Erhitzung, ohne dafs eine quantitative Veränderung der Bestandtheile vorging (s. B. 6. S. 169 — 176 d. ält. R.). Denn es ist zu vermuthen, dafs diese Lichterscheinung von einer krystallinischen Umhildung jener Salze begleitet seyn möchte.

Untersuchungen über die Zusammensetzung und einige eigenthümliche Eigenschaften der Pflanzenalkalien,

von **Dumas und Pelletier** *).

Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften am
5. Mai 1825.)

Da die Untersuchungen über die Zusammensetzung der Pflanzenalkalien, womit sich der eine von uns zu Genf, der andere zu Paris beschäftigte, noch nicht vollendet waren, so hielten wir es für zweckmäßig, uns zur Durchsicht aller Theile mit einander zu verbinden. Die folgenden Resultate haben wir die Ehre der Akademie vorzulegen.

Wir befolgten bei diesen Analysen die Methode, welche die Chemie Gay Lussac verdankt, und wandten dasjenige operative Verfahren an, welches uns die Erfahrung als das einfachste und richtigste erkennen liefs. Das Kupferoxyd wurde durch Glühen des salpetersauren Kupfers in dunkler Rothglühhitze bereitet, sodann sorgfältig ausgewaschen, zur Verjagung der Feuchtigkeit

*) Annales de Chimie et de Physique, B. 24. p. 163. übersetzt von Dr. Meißner

~~tigkeit einer gleichen Hitze ausgesetzt, und vor~~
seiner Anwendung in einem Platintiegel leicht ge-
glüht und noch warm gewogen.

Das metallische Kupfer wurde in Form von
Drehspänen angewandt; da diese nun gewöhnlich
durch einige organische Substanzen verunreinigt
sind, so glühten wir sie leicht, erhitzten sie dann
in einer Glasröhre, und ließen hierauf einen Strom
Wasserstoffgas darüber streichen. Die Kupfer-
späne werden hierdurch sehr rein, und entwickeln
bei den Versuchen keine fremde Gasart. Endlich
brachten wir noch diese Späne, so wie das gesto-
sene, zur Trennung unserer Gemenge gebrauchte
Glas und die Röhre selbst in eine Darcet'sche
Wanne. Alle diese Vorsichtsmaßregeln würden
jedoch nicht hinreichend seyn, wenn wir nicht
ein kräftiges Mittel besäßen, unsere Substanzen
bis auf einen gewissen Grad auszutrocknen. Glück-
licherweise ist dies bei einigen, wie dem Mor-
phin, Strychnin u. s. w., keiner Schwierigkeit un-
terworfen, da diese, wenn sie aus ihrer Auflösung
in Alkohol angeschossen sind, kein gebundenes
Wasser zurückzuhalten fähig scheinen; man be-
gnügt sich daher sie im luftleeren Raume bei 100^o
Temperatur zu trocknen, um das hygrometrische
Wasser, welches den Krystallen anhängen könnte,
zu entfernen. Was die schmelzbaren Pflanzenal-
kalien betrifft, wie das Chinin, so läßt man diese
im luftleeren Raume schmelzen, wobei sie sich
erst außerordentlich aufblähen und einen leichten
Schwamm bilden, zuletzt aber kaum einige Blasen
werfen. Es würde schwer halten, ein noch besse-

das Verfahren zu finden, um das gebundene Wasser zu erfassen, wobei die Substanz selbst keine Veränderung erleidet, und man kann zufolge der Uebereinstimmung der Resultate wohl glauben, daß sie keine bemerkliche Menge mehr zurückläßt.

Wir wollen nun zu der Verbrennung selbst übergehen, und die vortheilhaftesten Bedingungen aufsuchen, um mit Genauigkeit und Sicherheit die Producte derselben zu sammeln. Es ist einleuchtend, daß man zu diesem Zwecke alles entwickelte Gas auffangen, dasselbe zerlegen, das gebildete Wasser wiegen, und das Gewicht des aus dem Kupferoxyd entwickelten Sauerstoffgases bestimmen muß. Die erste Bedingung scheint uns durch folgende Anordnungen erfüllt zu werden. Man nimmt eine Glasröhre von einem Centimeter im Durchmesser, einem Millimeter Dicke, und ohngefähr dreißig bis vierzig Centimeter Länge, bringt auf den Boden derselben ein Gemenge von 0,10 Gran der zu zerlegenden Substanz, 2,5 Kupferoxyd und einige Glasstückchen, und bedeckt dieses mit 0,50 reinem Kupferoxyd; darauf setzt man eine Lage von ohngefähr 54 Millimeter großen Glaspulvers, schüttet eine gleiche Menge jenes Gemenges darauf, bedeckt diese wieder bis auf eine passende Länge mit zerstoßenem Glase, und schließt mit einer wenigstens 54 Millimeter langen Säule von Kupferspänen. Das offene Ende der Röhre zieht man nun über der Lampe in eine Spitze aus, unwickelt den, den Kupferspänen entsprechenden Theil mit Lahn, befestigt an das

Ende mittelst einer Kautschukröhre einen Cylinder, in welchem sich vorher gewogener getrockneter salzsaurer Kalk befindet, und paßt diesen an eine umgebogene Röhre zur Auffangung des Gases.

Zuerst bringt man nun die Kupferspäne durch eine Weingeistlampe zum Rothglühen, und erhält sie einige Zeit in dieser Hitze, welche, im Fall man es nöthig finden sollte, durch einige auf einen leichten Rost gelegte Kohlen noch erhöht werden kann. Dann schreitet man zur Verbrennung des ersten Gemenges, welches sich am Boden der Röhre befindet, ohne das entwickelte Gas aufzufangen, wobei man sich leicht versichern kann, alle atmosphärische Luft des Apparats herausgetrieben zu haben. Ist diese Operation beendigt, so erhitzt man das zweite Gemenge, und sammelt sorgfältig alles Gas. Während dieser zweiten Verbrennung erkaltet der Theil der Röhre, welcher zuerst erhitzt wurde; da es nun leicht ist die Gemenge so einzubringen, daß sie genau gleichen Raum einnehmen, so folgt: daß die Ausdehnungen des in dem Apparat eingeschlossenen Gases nicht sehr von einander abweichen, und das in der Glocke aufgefangene Gas genau die aus dem zweiten Gemenge erhaltene Quantität darstellt. Weil die Vorrichtung keine atmosphärische Luft enthielt, so hängt auch die Beschaffenheit des Gases allein von der verbrannten Substanz ab, und besteht aus Kohlensäure, wenn jene nicht Stickstoffhaltig war, so wie aus beiden, wenn sie letzteren enthielt. Auf diese Art kann man sich

bei der Zerlegung des Zuckers überzeugen, daß das zweite Gemenge bei der Verbrennung ein kohlen-saures Gas liefert, welches mit Kali behandelt, keinen Rückstand hinterläßt.

Nachdem man nun das Verhältniß der Kohlen-säure und des Stickstoffgases bestimmt hat, so wiegt man den mit salzsaurem Kalk angefüllten Cyl-inder, um die Menge des gebildeten Wassers zu erfahren, welches, von zwei Antheilen der zer-legten Substanz herrührend, insgemein in ziemli-cher Quantität gesammelt wird. Hiernach hätte

man also die Menge des Sauerstoffs der zerlegten Substanz, we... man von seinem Gewicht, das des Kohlenstoffs, Stickstoffs und Wasserstoffs (aus dem Wasser berechnet) abzieht. Es schien uns jedoch jederzeit zweckmäfsig, diese Bestimmung einer nähern Bestätigung zu unterwerfen, damit der für den Sauerstoff angenommene Werth zur Beurtheilung desjenigen der anderen Materialien dienen könne. Hiezu ist es nun hinreichend, daß man vor und nach der Operation mit einiger Genauigkeit den Sauerstoffgehalt des Kupferoxyds bestimmt, welches mit folgendem Apparate ohne Schwierigkeit ausführbar ist.

Ein langer in Kubikcentimeter abgetheiltes Glascylinder wird an der Spitze mit einer kupfernen Einfassung versehen, welche in einem fast rechten Winkel einsteht, und woran eine kleine Glaskugel angepaßt wird. In diese bringt man das Kupferoxyd, füllt den Apparat mit reinem Wasserstoffgas an, und erhitzt das Oxyd, welches, bald erglüht, vollkommen reducirt wird,

und eine beträchtliche Menge Gas verschluckt. Nun öffnet man den untern Hahn des Apparats, der während der Verbrennung, um den Austritt des Gases zu verhüten, geschlossen war, läßt Wasser in den Cylinder steigen, und mißt, nach der Abkühlung, das verschwundene Gas. Da der Raum des Apparats, die Zerlegung der ganzen angewandten Menge des Oxydes nicht zuläßt, so nimmt man nur einen Theil des Rückstandes; wir nehmen ein Viertel der Masse, und veranstalten zwei Reductionen, aus denen wir das Mittel ziehen.

Das gebrauchte Kupferoxyd, welches mit großer Sorgfalt bereitet war, verzehrte einen Antheil Wasserstoffgas, welcher dem nach Berzelius Analyse berechneten sehr nahe kam. Folgendes sind die Resultate von drei Versuchen auf 0,0 Grad Temperatur und 0,76 Druck reducirt:

1) 1 Grm Oxyd verzehrte	282,	Kubikcentimeter
		Wasserstoffgas
2) 1 Grm - - -	280,5	- - -
3) 1 Grm - - -	284,	- - -
	<u> </u>	
	Mittel 282,16	

welches 141,02 Sauerstoff entspricht, und auf Gewicht übertragen *), wenn man den Kubikcentimeter

*) Wir haben nach Berzelius und Dulong angenommen, daß	Grm.
ein Kubikcentimeter Sauerstoffgas	= 0,001432
Kohlendioxid	= 0,0005472
Stickstoff	= 0,001267
100 Gewichtstheile Wasser	= 11,1 Wasserstoff

Auch haben wir uns des Atom-Gewichtes bedient, welches die genannten Gelehrten angeben.

timeter Sauerstoffgas zu 0,001432 annimmt, 20,202 Sauerstoff für 100 Kupferoxyd gibt.

Dies wäre nun unser Verfahren. Wir wollen es jetzt durch Anwendung auf eine Substanz noch deutlicher zu machen suchen; deren Zusammensetzung schon bekannt ist, nämlich den Rohrzucker, welcher von Gay-Lussac und Thénard zerlegt ist. Stickstoff befindet sich nicht in der Mischung des Zuckers; dagegen bietet uns das Resultat der Zerlegung der Pflanzenalkalien Beispiele von Stickstoff-haltigen Substanzen dar.

Rohrzucker durch Dampf getrocknet	0,100
Sauerstoff des angewandten Oxyds	0,404
Sauerstoff der Kohlensäure	0,110
Sauerstoff des Rückstandes	0,295.

Die Summe der beiden letzten Zahlen stimmt bis auf $\frac{7}{1000}$ mit der des Sauerstoffs des Kupferoxyds, und es folgt daraus: daß der Zucker so viel Sauerstoff enthält, als nöthig ist, um mit seinem Wasserstoff Wasser zu bilden; denn von dem Kupferoxyd ist nur eine solche Menge verbraucht, als zur Verwandlung seines Kohlenstoffs in Kohlensäure erforderlich war.

Kohlenstoff der Kohlensäure	0,04213
Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältniß um Wasser zu bilden	0,05787
	<hr/>
	0,10000.

Wir hielten diese Details für nöthig, ehe wir zu unserm Gegenstand selbst übergehen, und denken nun die verschiedenen, von uns zerlegten Pflanzenalkalien durchzunehmen, so daß wir den

**Analyse einige Beobachtungen über dieselben vor-
anschicken.**

Das Chinin.

In einer Abhandlung, welcher einer von uns, gemeinschaftlich mit Caventou, am 11. September 1820 der Akademie der Wissenschaften vorlegte, wird das Chinin als nicht krystallisirbar betrachtet. Wir konnten dasselbe auf nassem Wege nie krystallinisch erhalten, obgleich wir es, Behufs der Zerlegung, so rein darstellten, wie es uns vorher nie geglückt war; weder die geistigen noch wässerigen Auflösungen gaben in der Kälte oder Wärme, an der Luft oder im luftleeren Raume abgeraucht, Krystalle. Es ist uns jedoch gelungen, durch Schmelzung im luftleeren Raume und langsame Erkaltung, das Chinin mit krystallinischer Textur darzustellen; dabei zieht es sich zusammen, wird undurchsichtig und es bilden sich auf seiner Oberfläche krystallinische Punkte, von denen nach allen Richtungen hin Strahlen auslaufen, so daß eine Art deutlicher Moor gebildet wird. Auf dem Bruche ist die Masse krystallinisch.

Das im Vacuo geschmolzene Chinin bläht sich nicht auf; wir sind daher geneigt es für frei von gebundenem Wasser zu halten. Bringt man es nun wieder mit Wasser in Berührung, so verschluckt es davon, wird weiß, brüchig, und hält nach dem Trocknen an der Luft, oder Pressen zwischen Josephpapier noch einen Antheil Wasser, der sich kaum auf 3 oder 4 Hundertheile beläuft,

zurück, welcher ihm durch Schmelzung leicht wieder entzogen werden kann. Hiernach ist es schwer zu entscheiden, ob sich unter diesen Umständen wirklich ein Hydrat gebildet hatte.

Das geschmolzene Chinin wird idioelektrisch, und erhält durch Reiben mit einem Stücke Tuch, starke Minus - Elektricität. Das schwefelsaure Chinin besitzt eine sehr merkwürdige Eigenschaft, welche von Callaud d'Annecy zuerst beobachtet wurde; derselbe sah dies Salz leuchten, als er es einer Temperatur von 100 Grad aussetzte, zumal wenn dabei eine schwache Reibung Statt fand. Wir vermutheten schon lange, daß dies eine elektrische Erscheinung sey, und benutzten jetzt die Gelegenheit, unsere Vermuthung zu bestätigen. Ungefähr zwei bis drei Unzen wurden in einer Glasflasche eine halbe Stunde der Temperatur des kochenden Wassers ausgesetzt, nach welcher Zeit dasselbe beim Schütteln ein ziemlich lebhaftes weißes Licht verbreitete; hierauf verschlossen wir die Flasche mit einem Korke, durch welchen eine an dem in die Flasche reichenden Ende zugespitzte, am andern in eine Kugel auslaufende Metallröhre ging; näherten wir nun diese dem Knopfe eines Volta'schen Elektroskops, das mit dem Condensator versehen war, und schüttelten vor jeder Berührung die Flasche, so erhielten wir nach drei oder vier Berührungen ein so starkes Ausweichen, als die Strohlättchen des Elektroskops es fähig waren, und fanden stets positive Elektricität.

Das schwefelsaure Chinin, welches die-
selbe phosphorescirende Eigenschaft, nur in einem
geringeren Grade besitzt, wird unter gleichem Ver-
hältnisse elektrisch; doch ist seine Wirkung auf
das Elektroskop, was die Intensität betrifft, nicht
mit der des vorigen Salzes zu vergleichen.

Wir werden noch auf diese Erscheinung zu-
rückkommen und sehen, wie weit sie sich an die
bis jetzt bekannten der Phosphorescenz anschlie-
ßen läßt. Nach den Arbeiten von Dessaignes
ist es wirklich glaublich, daß die leuchtenden
Körper diese Eigenschaft einer Störung des elek-
trischen Gleichgewichts verdanken; wenigstens
laufen die Ideen und Versuche dieses Physikers
darauf hinaus, obgleich er niemals einen so be-
stimmten Beweis, wie den unsrigen, dafür ge-
geben hat.

Wir nehmen ein neutrales, und saures schwe-
felsaures Chinin an; beide erhält man häufig ver-
mengt, bei der Bereitung des schwefelsauren Chi-
nins im Großen; da jedoch das saure Salz viel auf-
löslicher ist, so können beide durch wiederholte
Auflösung und Krystallisation geschieden werden.
Die basischen schwefelsauren Verbindungen kön-
nen wir nicht annehmen, und glauben versichern
zu können, daß dies Gemenge von neutralem und
Aetz-Chinin sind, den man öfters erhält, wenn
angesäuertes Wasser mit einem Ueberschuß von
Chinin gekocht und einige Zeit nach der schein-
baren Sättigung filtrirt wird. Die Sättigung der
Säuren durch die Pflanzenbasen geschieht nicht
augenblicklich, eine Beobachtung, welche man

zurück, welcher ihm durch Schmelzung leicht wieder entzogen werden kann. Hiernach ist es schwer zu entscheiden, ob sich unter diesen Umständen wirklich ein Hydrat gebildet hatte.

Das geschmolzene Chinin wird idioelektrisch, und erhält durch Reiben mit einem Stücke Tuch, starke Minus - Elektricität. Das schwefelsaure Chinin besitzt eine sehr merkwürdige Eigenschaft, welche von Callaud d'Anney, zuerst beobachtet wurde; derselbe sah dies Salz leuchten, als er es einer Temperatur von 100 Grad aussetzte, zumal wenn dabei eine schwache Reibung Statt fand. Wir vermutheten schon lange, daß dies eine elektrische Erscheinung sey, und benutzten jetzt die Gelegenheit, unsere Vermuthung zu bestätigen. Ungefähr zwei bis drei Unzen wurden in einer Glasflasche eine halbe Stunde der Temperatur des kochenden Wassers ausgesetzt, nach welcher Zeit dasselbe beim Schütteln ein ziemlich lebhaftes weißes Licht verbreitete; hierauf verschlossen wir die Flasche mit einem Korke, durch welchen eine an dem in die Flasche reichenden Ende zugespitzte, am andern in eine Kugel auslaufende Metallröhre ging; näherten wir nun diese dem Knopfe eines Volta'schen Elektroskops, das mit dem Condensator versehen war, und schüttelten vor jeder Berührung die Flasche, so erhielten wir nach drei oder vier Berührungen ein so starkes Ausweichen, als die Strohlättchen des Elektroskops es fähig waren, und fanden stets positive Elektricität.

Das schwefelsaure Chinin, welches die-
selbe phosphorescirende Eigenschaft nur in einem
geringeren Grade besitzt, wird unter gleichem Ver-
hältnisse elektrisch; doch ist seine Wirkung auf
das Elektroskop, was die Intensität betrifft, nicht
mit der des vorigen Salzes zu vergleichen.

Wir werden noch auf diese Erscheinung zu-
rückkommen und sehen, wie weit sie sich an die
bis jetzt bekannten der Phosphorescenz anschlie-
ßen läßt. Nach den Arbeiten von Dessaignes
ist es wirklich glaublich, daß die leuchtenden
Körper diese Eigenschaft einer Störung des elek-
trischen Gleichgewichts verdanken; wenigstens
laufen die Ideen und Versuche dieses Physikers
darauf hinaus, obgleich er niemals einen so be-
stimmten Beweis, wie den unsrigen, dafür ge-
geben hat.

Wir nehmen ein neutrales, und saures schwa-
felsaures Chinin an; beide erhält man häufig ver-
mengt, bei der Bereitung des schwefelsauren Chi-
nins im Großen; da jedoch das saure Salz viel auf-
löslicher ist, so können beide durch wiederholte
Auflösung und Krystallisation geschieden werden.
Die basischen schwefelsauren Verbindungen kön-
nen wir nicht annehmen, und glauben versichern
zu können, daß diels Gemenge von neutralem und
Aetz-Chinin sind, den man öfters erhält, wenn
angesäuertes Wasser mit einem Ueberschuß von
Chinin gekocht und einige Zeit nach der schein-
baren Sättigung filtrirt wird. Die Sättigung der
Säuren durch die Pflanzenbasen geschieht nicht
augenblicklich, eine Beobachtung, welche man

bei Versuchen dieser Art nie aus dem Auge verlieren muß. Callaud hat die Zusammensetzung der beiden Chininsalze verglichen, und gefunden, daß das saure Salz zweimal mehr Säure als das neutrale enthält, woraus hervorgeht, daß auch diese Substanzen sich nach bestimmten Verhältnissen verhalten.

Die salpetersauren Chinin- und Cinchoninsalze, welche man bisher noch nicht krystallisiert erhalten hatte, nehmen unter günstigen und besondern Umständen stets eine regelmäßige krystalinische Gestalt an. Verdampft man die wässrigen Auflösungen dieser Salze, so scheiden sie sich, bei einem gewissen Grad der Verdichtung, in Form öligler Tröpfchen aus, welche sich bei niedriger Temperatur verdichten, und ein Wachsähnliches Ansehn annehmen. Wenn man einen solchen geschmolzenen Tropfen auf den Boden eines Gefäßes bringt, und einige Linien hoch mit Wasser bedeckt, so löst er sich weder bemerkbar auf, noch verändert seinen Umfang; nach Verlauf von vier bis fünf Tagen hat er jedoch seine rundliche Form verloren, und sich in ein Haufwerk von regulären prismatischen Krystallen verwandelt, deren Flächen starken Glanz besaßen. Oft ist aus der Kugel nur ein einziger Krystall entstanden, dessen Umfang der Masse derselben gleich ist. Da wir auf diesem Wege von dem salpetersauren Chinin und Cinchonin mehrere Millimeter lange Krystalle erhalten hatten, so war es uns möglich die Krystallgestalt beider Salze zu vergleichen. Ersteres bildet sehr kurze, rhom-

loidale, gegen die Grundflächen geneigte Prismen, welche sich mechanisch theilen lassen; letzteres eben so geneigte Prismen, die Grundflächen sind jedoch rechteckig, und zwei Flächen des Prisma besitzen Perlmutterglanz, Diese Krystalle lassen sich leicht parallel den glänzenden Flächen theilen.

Diese Formbestimmungen liefern nun einen wesentlichen Unterschied zwischen Chinin und Cinchonin, und wir müssen außerdem auf eine Untersuchung grossen Werth legen, welche weniger unser Werk, als das eines hiesigen berühmten Crystallographen ist (Cordier).

Aus einem andern Gesichtspunkte bietet diese neue Krystallisations-Art viel Interesse dar; sie zeigt die Möglichkeit einer Bildung der Krystalle, selbst von beträchtlichem Umfang; unter leichter ausführbaren Bedingungen, als denen der Auflösung. In unserm Falle scheint der Uebergang in ein Hydrat diejenige Erscheinung zu seyn, welche die Krystallisation bestimmt hat. Eine gleiche Vereinigung von Umständen kann man sich in der anorganischen Natur leicht vorstellen, welche auch wirklich bei der Bildung der Geoden des Analzim, Mesotyp, Sodalit u. s. w. Statt zu finden scheint. die wir gleichsam unter unseren Augen in den vulkanischen Auswürfen krystallisiren sehen.

Bei dem phosphorsauren Cinchonin bemerkt man dieselben Erscheinungen, während bekanntlich das phosphorsaure Chinin schon auf gewöhnlichem Wege krystallisirt.

Indem wir zur Analyse des Chinin übergehen, gehen wir die Resultate zweier Versuche, wobei die Base jedesmal vor der Zerlegung einige Zeit im luftleeren Raume geschmolzen erhalten wurde,

Erste Analyse

a) 0,100 Chinin	0,122 Wasser
b) 4,000 Kupferoxyd	157,1 Kubikroll.
	15,32 KZ. Stickstoff
	6,66 Stickstoffgas
Sauerstoff der Kohlensäure	0,3096
des Wassers	0,1067
des Rückstandes	0,7336
	<u>Summa 1,2829</u>

Sauerstoff des Oxyds . . . 1,2120

Sauerstoff des Chinin . . . 0,0208

Diese Resultate geben:

Kohlenstoff	75,02
Wasserstoff	6,66
Stickstoff	8,45
Sauerstoff	10,40
	<u>100,53</u>

Das Gemeng (a) diente uns zur Austreibung der Luft des Apparats; (b) gab die Kohlensäure und das Stickstoffgas.

Zweite Analyse (das Chinin war nicht so weiß als obiges)

a) 0,100 Chinin	0,122 Wasser
b) 0,100 Chinin	155,5 Kohlensäure
3,000 Oxyd	6,95 Stickstoffgas
Kohlenstoff	0,14829 oder 74,14
Wasserstoff	0,01854 - 6,77
Stickstoff	0,01761 - 8,80
Sauerstoff	0,02152 - 10,76
Chinin	0,20096 100,47

Das Cinchonin verfliehet, bis auf den Punkt, wo es sich zu verflüchtigen anfängt, nicht von seinem Gewicht. Diese Flüchtigkeit erschwert die Zerlegung desselben etwas; bringt man jedoch über das Gemeng eine Lage von Kupferoxyd und erhitzt dies zuerst, so geht die Verbrennung gleich vollkommen wie in andern Fällen vor sich.

Wir geben jetzt, so wie künftig, blos die Resultate der Zerlegung.

Kohlenstoff	76,97
Säurestoff	9,02
Wasserstoff	6,22
Sauerstoff	7,79

Cinchonin 100,00

Das Brucin.

Das Brucin spielt in Rücksicht auf das Strychnin eine gleiche Rolle, wie die beiden Basen gegen einander. Man findet sie oft vereint in denselben Pflanzen, deren physiologische Eigenschaften sie durch ihre absolute und relative Menge bestimmen. Wir hatten Gelegenheit die Schwierigkeit zu zeigen, das Strychnin aus den Krähenaugen rein zu erhalten, welches von der grossen Menge beigemischten Brucins herrührt, das sich in allen Verbindungen einmischt; beide kann man jedoch aus der alkalischen Masse durch schwachen kalten Alkohol trennen, welcher von dem Strychnin nur wenig auflöst, während das Brucin in starkem kochendem Alkohol gelöst bei behutsamer Verdampfung, zumal wenn man etwas geistige Mutterlau-

ge läßt, ziemlich reine Krystalle liefert, die durch eine zweite und dritte Krystallisation noch reiner werden. Mit einigem Vortheil kann man auch die Trennung beider Basen durch schwache Salpetersäure erreichen, indem das salpetersaure Brucein früher, und zwar in viereckigen, ziemlich großen und harten Prismen anschießt, worauf das Strychninsalz in Form von Sternchen erscheint, die aus biegsamen, glänzenden, sehr leichten seidartigen Fasern bestehen. Beide kann man durch mechanische Mittel und wiederholte Krystallisation trennen.

Die gleichzeitige Gegenwart dieser beiden Basen in den Krähenaugen, hatte einen von uns auf unrichtige Resultate geführt; er schätzte sich glücklich Gelegenheit zu haben, diesen Punct zu berichtigen. Im allgemeinen ist die Geschichte des Strychnin und Brucein, in den Abhandlungen über die Ignazbohne und falsche Angusturarinde, mit hinreichender Genauigkeit abgehandelt, da erstere das Strychnin nur mit einigen Spuren Brucein, letztere das Brucein nur in einem Zustande der Reinheit enthält, der nichts zu wünschen übrig zu lassen scheint. Dies ist nun nicht der Fall bei den Arbeiten mehrerer Chemiker über die Krähenaugen allein; denn da die Gegenwart des Bruceins darin durch einen von uns erst später nachgewiesen wurde, so hat dies Veranlassung zu einigen Unbestimmtheiten gegeben, die man bei aufmerksamen Durchlesen jetzt leicht bemerken wird. Als wir z. B. sagten: das Strychnin in den Zustand eines Hydrats übergehen könne, so rühr-

te dies daher, daß wir zu dem Versuche aus den Krähenaugen dargestelltes anwandten, welches noch eine bemerkliche Menge Brucin enthält, während das reine Strychnin sich nicht mit Wasser zu verbinden scheint.

Das krystallisirte Brucin ist im Gegentheil ein wirkliches Hydrat, und verliert beim Schmelzen eine beträchtliche Menge Wasser, wie folgende Versuche zeigen.

200 Theile aus einer wässerigen Auflösung krystallisirtes Brucin gaben,

Rückstand = 169

Wasser = 37.

161 Th. aus einer geistigen Auflösung krystallisirtes Brucin gaben,

Rückstand = 134

Wasser = 27.

Im ersten Falle würde das Hydrat also bestehn aus

Brucin 100

Wasser 22,6;

im zweiten Falle aus

Brucin 100

Wasser 20,7;

Mittel Brucin 100

Wasser 21,66;

Die Verwandtschaft des Brucins zum Wasser ist sehr merkwürdig; schlägt man nämlich dasselbe durch ein Alkali aus seinen Auflösungen nieder, so verschluckt es eine beträchtliche Menge Wasser, die es nur durch das Schmelzen verliert. Diese Wirkung ist um so auffallender, je reiner das Brucin ist; so erscheint z. B. das aus den Krähenaugen gewonnene anfangs als eine schmierige,

weiche und gelb gefärbte Masse; läßt man es jedoch eine Zeitlang mit Wasser in Berührung, so wird es hart, verliert zum Theil seine Farbe und verschluckt Wasser. Während dieser Zeit löst sich der Farbstoff in dem Wasser auf, was um so mehr Aufmerksamkeit verdient, da derselbe auch in die Brucinsalze mit eingeht, und es viel Mühe kostet, ihn durch Krystallisation und thierische Kohle zu trennen.

Die Zerlegung des aus der falschen Angusturarinde bereiteten, völlig reinen und in daffleren Räume geschmolzenen Brucins, gab folgende Resultate:

	1te Zerleg.	2te Zerleg.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	75,24	74,85	75,04
Stickstoff	7,22	7,22	7,22
Wasserstoff	6,33	6,72	6,52
Sauerstoff	11,21	11,21	11,21
	100	100	99,99

Das Strychnin.

Wie schon bemerkt, verliert das Strychnin nichts durch das Trocknen im luftleeren Räume, bei einer Temperatur des kochenden Wassers, und darüber. Wir fanden es zusammengesetzt aus:

	1te Zerleg.	2te Zerleg.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	77,93	78,52	78,22
Stickstoff	8,28	8,86	8,92
Wasserstoff	6,66	6,48	6,54
Sauerstoff	6,11	6,02	6,38
	100,30	99,83	100,06

Das Veratrin.

Wird das Veratrin im luftleeren Räume bis zum Schmelzen erhitzt, so bläht es sich außerordentlich auf. Versucht man die schwammige Masse umzuschmelzen, so findet man, daß dies ohne Veränderung derselben kaum möglich ist; sie bläht sich im luftleeren Räume nicht mehr auf, und giebt kaum einige Schaumbläschen. Die von uns zerlegte war daher nur einmal geschmolzen.

	1ste Zerleg.	2te Zerleg.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	67,30	66,21	66,75
Stickstoff	6,16	4,94	5,04
Wasserstoff	8,66	8,43	8,54
Sauerstoff	19,60	19,60	19,60
	100,71	99,18	99,98

Wir haben zur Geschichte dieser Substanz nichts hinzuzufügen. Das von uns zerlegte Veratrin war aus den Sabadillsamen gezogen, woraus man es sehr rein erhält.

Das Emetin.

Cephaelis emetica lieferte das von uns angewandte Emetin. Man muß dies nicht mit der Substanz verwechseln, welche einer von uns unter dem Namen Emetin in einer Abhandlung beschrieben hat, die 1847 in der Akademie der Wissenschaften vorgelesen wurde; diese war gefärbt. Seit dieser Zeit hat man es viel reiner dargestellt, und seine alkalischen Eigenschaften augenscheinlich gemacht.

Man wendet zu seiner Darstellung, anstatt der angegebenen Kohlensäuren, besser die gebrannte Bit-

tererde an, und nimmt davon eine hinreichende Menge, nicht allein zur Sättigung der freien Säure, sondern auch um das Emetinsalz zu zersetzen, dessen Base sich niederschlägt, und mit dem Bittererde-Ueberschufs gemengt bleibt. Den Niederschlag wäscht man mit sehr kaltem Wasser aus, trocknet ihn sorgfältig und zieht das Emetin mit starkem Alkohol aus. Um dies nun von weißer Farbe zu haben, kann man es mit einer Säure verbinden, das Salz mit Thierkohle behandeln, und das durch Bittererde niedergeschlagene Emetin mit Alkohol ausziehen.

Bei diesem Verfahren thut man wohl, die Abwaschwasser nicht zu vernachlässigen, denn man kann aus ihnen noch durch zweckmäßige Mittel eine gewisse Menge Emetin ausziehen. Das auf diese Art erhaltene Emetin besitzt eine zuweilen etwas gelbliche weiße Farbe; ist pulverig; verändert an der Luft nur seine Farbe etwas; ist weniger im kalten, mehr im warmen Wasser auflöslich; sehr schmelzbar und zwar schon gegen 50 Centigr.; sehr auflöslich in Alkohol, dagegen nicht bemerklich in Aether und Oelen. Es zeigt starke alkalische Reactionen, sättigt die Säuren; bildet aber mit ihnen kein krystallisirbares Salz; doch zeigen sich in den sauren Auflösungen stets einige Krystall-Anfänge. Von der concentrirten Salpetersäure wird es sehr leicht verändert, und zwar erst in eine harzige bittere Materie, zuletzt in Sauerkleesäure. Galläpfelauszug und Gallussäure bilden in den Auflösungen desselben weiße häufige Niederschläge: eine Eigenschaft, die es

mit dem Chinin gemein hat, wird aber, dagegen nicht, wie dieses, durch säurelebhafte und wasserfreie alkalische Salze gefällt. Das essigsaure Blei, welches in den Auflösungen des gefärbten Emetin starke Niederschläge erzeugt, wirkt nicht auf die des reinen, dessen Wirkung nach Magen die dreimal stärker ist, als die des ersten, so daß man bei seiner Anwendung behutsam verfahren muß. Aus dem vorhergehenden ergibt sich nun deutlich, daß bei einer Vergiftung durch Emetin die Galläpfel das einzige, durch die chemischen Eigenschaften dieser Substanz angezeigte Gegengift sind. Wir fanden es zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	64,57
Stickstoff	4,30
Wasserstoff	7,77
Sauerstoff	22,95
	<hr/>
	99,59.

Das Coffein.

Die Koffeabase ist ohne Zweifel die sonderbarste in Hinsicht ihrer Zusammensetzung. Der Stickstoff findet sich darin nicht allein in größerer Menge, als in den andern Alkaloiden, sondern übersteigt auch noch die in den meisten animalischen Materien enthaltene. Wir fanden als Bestandtheile des Coffein:

Kohlenstoff	46,51
Stickstoff	21,54
Wasserstoff	4,81
Sauerstoff	27,14
Coffein *)	100

Das Morphin.

Dieses Alkaloid ist schon von mehreren Chemikern einer Zerlegung unterworfen; zwei **)

*) Noch ist keine besondere Abhandlung über das Coffein erschienen; in dem Dict. de Medicine liest man folgendes:

„Coffein, im Jahre 1821 von Robiquet in dem Kaffee, bei Gelegenheit der Aufsuchung des Chinin, entdeckt (a), da die Pflanze zur Familie der Cinchonon gehört, und man Fieber vertreibende Eigenschaften an den Bohnen erkannt hat. Pelletier und Caventou stellten dieses Alkaloid zu derselben Zeit dar; da jedoch ihre Untersuchungen nur einen indirecten Zweck hatten, und noch nicht vollendet waren, so bleibt Robiquet die Priorität der Entdeckung. Wir wissen nicht, warum Robiquet seine, der Soc. der Pharm. vorgelesene Zerlegung des Kaffee, noch nicht bekannt gemacht hat, da wir durch sie zu einer bessern Kenntniß des Coffein gelangt seyn würden; wir beschränken uns daher sie als eine neue, weisse, leicht krystallisirbare, flüchtige, wenig auflösliche Substanz zu bezeichnen.“

(a) Schon Runge, dessen Materialien zur Phytologie 1820, und Giese, Schweigg. Jahrb. B. 1. S. 208, haben das Coffein gekannt, und mit Säuren verbunden dargestellt; es muß ihnen daher die erste Entdeckung zugeschrieben werden. Meissner.

**) Auch Goebel zu Jena hat eine Zerlegung bekannt gemacht; der zufolge es besteht aus: Kohlenstoff 64,8; Stickstoff 6,0; Wasserstoff 6,9; Sauerstoff 25,5. S. d. n. Journ. B. 5. p. 574. Meissner.

haben jedoch nur ihre Resultate bekannt gemacht.

Nach Thomson besteht es aus:

Kohlenstoff	44,72
Wasserstoff	5,59
Sauerstoff	49,69

100

Einige Unrichtigkeiten liegen, welche ohne Zweifel von der angewandten Methode herrühren.

Dann hat Bussy, Préparateur an der Ecole de Pharmacie, neuerlich eine gute Analyse geliefert, wo er Stickstoff fand, den Thomson nicht vermuthet hatte; auch giebt er ein größeres Verhältniß Kohlenstoff an, wie die folgenden Resultate zeigen, nämlich:

Kohlenstoff	69,0
Wasserstoff	6,5
Stickstoff	4,5
Sauerstoff	20,0

100

Wir haben nun auch die Zerlegung dieser Base unternommen, und zwar zweier Stücken,

wovon das Eine nach Robiquet's Verfahren aus dem Opiumextract durch Bittererde, das Andere durch Zersetzung des schwefelsauren Morphin mit Kali erhalten war. Beide waren sehr rein und wir wendeten alle Sorgfalt an sie, von jeder Beimischung des Narcotin zu befreien. Das

mittels Bittererde ausgeschiedene Morphin gab Kohlensäure und Stickstoff in dem Verhältniß wie

100 : 3,08. Seine Zusammensetzung war:

Kohlenstoff	72,68
Stickstoff	6,09
Wasserstoff	7,68
Sauerstoff	14,56
	<hr/>
	100.

Das durch Kali erhaltene Morphin gab Kohlen- säure und Stickstoff in dem Verhältniß von 100:8,6; und bestand aus:

Kohlenstoff	71,86
Stickstoff	6,95
Wasserstoff	7,55
Sauerstoff	15,14
	<hr/>
	100.

Nimmt man das Mittel aus beiden Zerlegungen, so erhält man folgende sich der Wahrheit am meisten nähernde Zusammensetzung:

Kohlenstoff	72,02
Stickstoff	6,58
Wasserstoff	7,61
Sauerstoff	14,84
	<hr/>
	100.

Das Narcotin.

Ogleich das Narcotin kein Alkaloid ist, so erregte doch das gleichzeitige Vorkommen desselben mit dem Morphin im Opium in uns das Verlangen, seine Zusammensetzung mit der dieser Base zu vergleichen. Unser Narcotin war weiß, und in glänzenden Blättchen krystallisirt. In der Wärme schmolz es leicht, und verlor nur $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{80}$ seines Gewichts; beim langsamen Erkalten

Konnte man auf der Oberfläche Krystallisationspunkte sich bilden sehen, die sich strahlenförmig ausdehnten, und endlich Wäzchen bildeten, worin sich die ganze flüssige Masse verwandelte; auch bilden sich am Boden des Gefäßes isolirte krystallinische Sphäroide; geschieht dagegen die Abkühlung schnell, so erhält man nur eine theilweise Krystallisation; setzt man endlich das Gefäß gar auf einen kalten Körper, so geräth das Narcotin zu einer harzähnlichen durchsichtigen Masse, welche sogleich Sprünge bekommt. Wir fanden es zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	. . .	68,88
Stickstoff	. . .	7,21
Wasserstoff	. . .	5,91
Sauerstoff	. . .	18,00
		<hr/>
		100.

Man wird sich ohne Zweifel wundern, daß die Gegenwart des Stickstoffs in den Alkaloiden von Pelletier und Caventou, so wie von einigen andern Chemikern, welche sich mit der Zerlegung dieser Basen beschäftigt haben, übersehen worden ist, zumal da dies nicht schwierig zu bestimmen scheint; berücksichtigt man jedoch die geringe Menge Substanz, über welche sie zu diesem Zwecke bei ihren ersten Arbeiten zu gebieten hatten, so sieht man leicht, daß die Destillation aus den gewöhnlichen Gefäßen ihnen kaum bemerkbare Mengen Ammoniak lieferte. Auf der andern Seite war bei der Verbrennung mit Kupferoxyd das Verhältniß der Kohlensäure zum Stickstoff überhaupt so weit von einander entfernt,

dafs sie den beobachteten Gehalt des letzteren der Gegenwart der atmosphärischen Luft der Gefäfsse zuschrieben. Um nun den Chemikern mühsame Prüfungen zu ersparen, wollen wir zwei Methoden angeben, welche zur Erkennung der Gegenwart oder Abwesenheit des Stickstoffs in einer organischen Substanz sehr genau zu seyn scheinen.

Die erste Methode besteht in der Destillation aus einer vor der Lampe geblasenen Glaskugel, an welche ein Ballon paßt, dessen Röhre in eine möglichst neutrale Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul taucht. Ist nun die Substanz Stickstoffhaltig, so bildet sich Ammoniak, dessen kleinste Antheile durch die Quecksilberauflösung, welche sie schwärzlich-grau trüben, angezeigt werden. Sammelt sich in dem kleinen Ballon Flüssigkeit an, so braucht man diese nur mit überschüssigem Aetzkali anzureiben, um die leicht erkennbaren Ammoniakdämpfe zu entwickeln.

Das zweite Verfahren besteht darin, dafs man in eine wie oben beschriebene Röhre zwei getrennte Gemenge bringt, deren Eines aus Kupferoxyd und reinem Zucker, das Andere aus Kupferoxyd und der zu zerlegenden Substanz, von dem vorigen durch eine Lage Glas geschieden, besteht. Zuerst verbrennt man den Zucker, fängt das Gas in kleinen Glocken auf, und überzeugt sich leicht, ob das der letztern reines kohlen-saures Gas ist, woraus die vollkommene Austreibung der atmosphärischen Luft hervorgeht; dann erhitzt man das zweite Gemenge und hinterlässt das entwickelte Gas einen Stickstoffgas-Rückstand, so ist dieser, wie

ging ersuch sey, der zerlegten Substanz zuzuschreiben.

Um genau die Menge des Stickstoffgases zu bestimmen, kann man sich entweder des oben beschriebenen, oder des von Gay Lussac angewandten Verfahrens bedienen, welche beide, wenn man bei letzterem die Luft der Gefäße berechnet, gleiche Resultate geben. Da wir das Stickstoffgas rein, und ohne Beimengung von atmosphärischer Luft zu erhalten wünschten, so gaben wir unserem Verfahren den Vorzug.

Folgerungen.

Wir wollen nun am Schlusse dieser Abhandlung untersuchen, ob sich ein Gesetz der Zusammensetzung findet, auf welches sich die erhaltenen Resultate beziehen lassen. Vergleichen wir zunächst die Kohlensäure und das Stickstoffgas, so haben wir

Chinin,	Kohlensäure	100,	Stickstoffgas	5,1
Cinchonin	- -	100,	- -	5,0
Strychnin	- -	100,	- -	4,9
Narcotin	- -	100,	- -	4,5
Brucin	- -	100,	- -	5,0
Morphin	- -	100,	- -	3,2
Veratrin	- -	100,	- -	3,2
Emetin	- -	100,	- -	3,1
Coffein	- -	100,	- -	20,0

Diese Volumverhältnisse sind durch ihre Einfachheit merkwürdig, obgleich der Kohlenstoff und Stickstoff darin durch sehr verschiedene absolute Mengen dargestellt werden, Betrachtet man

nun die Beschaffenheit dieser Zusammensetzung, so wird man überzeugt, daß sich zwischen den anderen Stoffen ähnliche Verhältnisse aufstellen lassen, und daß diese mit einer bestimmten Menge Atome oder Volumibus in die von uns zeflegten Körper eingehen. Wir haben es versucht unsere Resultate in Atome überzutragen, wie man dies in der angeführten Tabelle sieht, die gleichsam ein Auszug unserer Arbeit ist. Wir glauben, daß diese Rechnungen als Vergleichungsmittel einigen Vortheil darbieten werden, und geben sie auch bloß aus diesem Gesichtspuncte, überzeugt, daß es noch zu früh ist, auf solche Betrachtungen einen großen Werth zu legen. In den Salzen dieser Basen schien uns der Sauerstoff der Säure ein Multiplum oder Submultiplum des der Base zu seyn, wie man sich davon in der Tabelle überzeugen kann.

Es ergibt sich nun endlich aus der Vergleichung der Verhältnisse, daß man nicht annehmen kann, als seyen die alkalischen Eigenschaften dieser Substanzen wesentlich an die Gegenwart des Stickstoffs gebunden, den man sich nun als Ammoniak, oder als eine andere noch unbekanntere Verbindung darin denken mag. Wirklich verbinden sich das Morphin und Veratrin, welche fast gleiche Mengen Stickstoff enthalten, ersteres mit 12,466, letzteres mit 6,644 Schwefelsäure, und doch giebt jenes ein neutrales, dieses ein saures Salz. Das Chinin, Brucin und Strychnin enthalten mehr Stickstoff, bilden aber mit weniger Säure neutrale Verbindungen, als das Morphin.

Namen der Substanz.	Resultat seiner Zerlegung:				Anzahl der Atomen.				Berechnetes Resultat:				106 Base von Schwe- felsäure	Sauerstoff dieser Säure.	Verhältnis des Sauerstoffs der Base zu dem d. Säure
	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.			
Chinin	75,02	3,45	6,66	10,40	60	3	30	3	75,38	8,72	6,15	9,85	16,9147	6,53	3:2
Einthosain	76,97	2,02	6,22	7,97	80	4	40	3	77,20	8,93	6,30	7,57	15,021	7,79	1:1
Bruclin	75,04	7,22	6,52	11,21	48	2	24	3	74,53	7,19	6,09	12,19	9,697	5,80	2:1
Strychnin	78,22	8,92	6,54	6,38	60	3	30	2	77,89	9,02	6,36	6,78	10,486	6,27	1:1
Veratrin	66,75	5,04	8,54	19,60	30	1	24	3	68,04	5,25	8,89	17,80	6,644	3,97	5:1
Emetin	64,57	4,30	7,77	22,95	30	1	24	4	64,24	4,96	8,39	22,61			
Morphin	72,04	5,53	7,61	14,84	60	2	40	5	71,23	5,49	7,76	15,52	19,465	7,46	2:1
Narcotin	68,88	7,21	5,93	18,00	20	1	10	2	68,54	7,93	5,60	17,93			
Coffein	46,51	21,54	4,81	27,14	5	1	3	1	47,97	22,21	4,72	25,10			

Vermischte Nachrichten.

1) Fortdauernde Anbetung der Cabiren, mitten unter christlichen Völkern.

Auszug aus dem Edinburgh. philos. Journ. No. XVII. p. 35.

Im Monate Juni 1808 setzte ich am Bord eines mit etwa 80 Matrosen, theils Genuesen, theils Valencianern und Cataloniern, bemannten spanischen Schiffes von Iviça nach Majorca über. Ein günstiger Südwind brachte uns gegen 7 Uhr Abends bis 6 oder 7 Seemeilen von dem Ankerplatze in der Bay von Palma. Um diese Zeit legte sich der günstige Seewind und der uns widrige Landwind trat an seine Stelle. Kaum hatte die untergehende Sonne ihre letzten Strahlen den Hügeln entzogen, welche sich westwärts von der Stadt erheben, als eine dicke undurchdringliche Wolke, die den Gipfel des Bergs *Galatzo* umlagerte, allmähliche Finsterniß über die tiefer liegenden Hügel verbreitete und endlich mit frühzeitiger Dunkelheit die ganze Küste umzog. Gegen 9 Uhr trat Windstille ein, die Finsterniß erreichte den höchsten Grad und wurde nur noch merklicher durch das am Süden des Horizonts leuchtende gelbliche

Feuer und schrecklicher durch den tief tönenden Donner, der von den heftigsten Blitzen begleitet von Zeit zu Zeit an dem Berge rollte. Um halb 10 Uhr wurden die Matrosen beordert, die Segel einzuziehn wegen des drohenden Sturms. Ich zog mich in die Kajüte zurück, als auf einmal ein „St. Elmo“ und „St. Anna“ Schreien von allen Seiten des Schiffs erscholl und ein Dolmetscher mir fröhlich vom Verdeck herab zurief, St. Elmo sey an Bord, ich möge hinaufkommen. Ich ging sogleich hinauf und fand zu meinem Erstaunen die Segelstangen verlassen, während die Segel frei im Winde flatterten und die Matrosen mit entblößten Häuptern auf den Knien lagen im Gebete die Einen zu St. Elmo, die Andern zu St. Anna, nach der Verschiedenheit der Provinzen, aus denen sie stammten. Als ich die Masten betrachtete, sah ich den Obertheil des großen Mittelmastes auf 3 Fufs Länge mit einem bleichen Schimmer eines milden phosphorigen Lichts umgeben, das eine flatternde oder kriechende Bewegung (flitting or creeping motion) hatte, wie wenn man gewöhnlichen Phosphor auf ein Brett streicht; die Enden des Vorder- und Hinter-Mastes boten ähnliche Erscheinungen in geringerem Grade dar. Diese sonderbare Erleuchtung dauerte 8 bis 10 Minuten mit unverminderter Stärke, dann aber wurde sie allmählig blasser, verkürzte sich und verschwand endlich, nachdem sie wenigstens eine halbe Stunde gedauert hatte. Die Matrosen hatten unterdeß ihr Gebet beendigt und da sie sahen, daß das Licht nicht weiter rückte, kehrten sie schleunig zu den Segel-

stiegen zurück und verrichteten man, begünstigt von dem „Geiste des Sturms“, mühten ihre Arbeit, die sie vorher unter ziemlich kritischen Umständen aus Aberglauben und Furcht verlassen hatten. Während der Erleuchtung sowohl als in den übrigen Stunden der Nacht, blies, einzelne stärkere Stöße ausgenommen, ein leichter veränderlicher Wind, und der Morgen brach mit einem klaren Himmel, heißer Sonne und sanftem Südwind an, welcher letztere uns bald glücklich auf den Ankerplatz von Palma brachte.

Der Dolmetscher, mit welchem ich mich über das merkwürdige Meteor unterhielt, drückte seinen unbedingten Glauben daran aus, daß dasselbe durch unmittelbare Einwirkung St. Elmo's, des Schutzheiligen der Seefahrer, zum Besten dieser, in Augenblicken drohender Gefahr, hervor gebracht werde, und bot alle ihm erdenkliche Gründe auf, mich zu überzeugen, daß wir unsere glückliche Fahrt diesem Heiligen zu danken hätten, und daß kein Unfall hätte die Segel treffen können, während die Matrosen beteten, so lange als jenes Licht am Maste leuchtete. Hätte sich das Licht, fügte er bei, nach und nach von der Spitze des Mastes auf das Verdeck herab und von da bis zur Kielschwinn^{*)} verbreitet, wie er dies oft

*) So heißt das längste und stärkste Stück Holz, welches in dem Raume eines Schiffs sich unmittelbar über dem Kiel befindet und an diesem über den Bauchstücken befestigt ist, um letztere besser zu halten. Auf der Kielschwinn steht der große Mast.

gesehen habe, so hätte dies Windstöße oder sonst einen Unstern bedeutet, überhaupt lasse sich aus der Tiefe, bis zu welcher das Meteor herabkomme, die Art des bevorstehenden Uebels voraussagen. *). In unserm Falle verschwand das Licht allmählig, wie das einer abbrennenden Kerze, und das Wetter blieb mehrere Tage darauf hell und schön.

Um übrigens den Charakter der hier so fromm erscheinenden von dem Heiligen geschätzten Matrosen in das richtige Licht zu setzen, ist zu bemerken, daß diese Elmsfeuer zur Zeit des ersten Ausbruchs der spanischen Revolution (1808) stattfand, und daß dieselben Leute kurz zuvor Theil an dem Morde mehrerer unglücklichen, lange in Valencia ansässigen, französischen Kaufleute gehabt hatten.

Nachschreiben der Herausgeber.

Wir sehen hier eine offenbare Cabiren-Andeutung mitten unter christlichen Völkern. Jedoch Aberglaube und Abgötterei ist ein und dasselbe Ding, bloß von verschiedenen Seiten angesehen. Und in der Geschichte älterer und neuerer Zeit

*) Dieser Volksglaube, dem doch wahrscheinlich Erfahrungen zum Grunde liegen, scheint mir wichtig, und es wäre zu wünschen, daß von kenntnißreichen Seefahrern, die das Phänomen zu beobachten Gelegenheit haben, genau auf die nach verschiedener Stärke und Verbreitung desselben, wahrscheinlich wirklich verschiedenen Erfolge in der Witterung geachtet würde.

d. Mebers.

tritt dieser gefährliche Feind der Menschheit noch in gar mannigfachen andern Gestalten auf.

Bei der Anbetung des Heiligen Elmo ist wirklich sogar der alte heidnische Name beibehalten. Denn fragen wir, woher der Name St. Elmo seinen Ursprung habe: so erfahren wir, daß er, nach der allgemein geltenden Meinung, eine Verstümmelung des Namens *Helena* sey. Jedoch gerade diese Helena war verderblich den Schiffen, auf welche sie herabstürzte (als Feuerkugel), und man könnte vielleicht es darauf beziehen, was in der vorhergehenden Notiz von der Gefahr erzählt wird, wenn das Feuer St. Elmo nicht an den Spitzen bleibe, sondern auf das Verdeck hinabkomme. Uebrigens wird auch statt *St. Elmo* öfters gesprochen und geschrieben *Telmo* oder *Hermo*. In dem letzten Falle könnte man an den Cabiren *Hermes* *) denken, welche Ableitung der alterthümlichen Physik angemessener seyn würde, als die gewöhnliche von Helena. Es wäre sonach aus dem Cabiren Hermes (diesem den Kaufleuten, mitunter aber auch wohl den Seeräubern, günstigen Gott) ein Heiliger gemacht worden, mit unveränderter Bedeutung des Wortes. Den Namen *St. Anna* aber habe ich niemals noch als Bezeichnung dieses Naturphänomens angeführt gefunden. Wenn der Reisende nicht falsch gehört hat, so rührt er wohl von einer zufälligen Namenverwechslung bei jenen Seeleuten her, indem ohnehin jene Art von christlicher (natürlich vielmehr höchst unchristli-

*) S. B. 7. S. 315.

cher) Abgötterei in den Namen weniger gewissenhaft zu seyn pflegt, als die alte heidnische.

Beachtungswerth ist aber allerdings die so eben erwähnte Bemerkung der Seelente, daß ein tieferes Herabkommen des elektrischen Feuers von üblen Folgen sey. Ich erinnere mich diese Bemerkung schon einigemal gelesen zu haben, so daß schwerlich ein Nachklang der zweiten heidnischen Mythe von der verderblichen auf die Schiffe hinabstürzenden Helena einzig und allein dabei im Spiele seyn kann. Erinnert man sich an das Abenteuer des Herrn v. Raumer, das B. 7. S. 245 bis 248. erzählt ist, so fand hierbei offenbar ein nicht bloß in der Höhe glänzendes, sondern bis auf die Fläche der Erde hinabsteigendes St. Elmsfeuer Statt. Wie heftig aber war hierbei der Sturm aus der herabstürzenden Wolke. In einiger Entfernung von diesem Punkte, auf welchen die Wolke herabgestürzt war, werden sicherlich bloß die Gipfel der Bäume gegläntzt haben in der Nähe höherer Wolkenstreifen; und dort war also wahrscheinlich auch bloß eine schwache Nachwirkung des elektrischen (elektromagnetischen) Windstoßes, der auf den Ort, wo Hr. v. Raumer sich befand, so gewaltsam hinstürzte. Im Sinne der B. 7. S. 327. aufgestellten Theorie ließe es sich also wohl verstehen, warum ein bis zum Verdecke des Schiffes herabkommendes Elmsfeuer gefahrbringend sey. Indefs ist es allerdings zu wünschen, daß mehrere Thatsachen in dieser Hinsicht gesammelt werden möchten, damit überhaupt das ganze Phänomen,

nebst den Bedingungen seiner Erscheinung und den Folgen derselben, mehr aufgeklärt werde.

Uebrigens sieht man aus dieser Erzählung von der noch heut zu Tage, selbst unter christlichen Völkern, stattfindenden Cabiren-Anbetung, wie die Entstellung alterthümlicher Wahrheiten von Zeit zu Zeit immer grösser wird. In den alten Fabeln von den Dioskuren und Cabiren erkennt man mit großer Deutlichkeit die zu Grunde liegende Wahrheit. Aber wer wollte sie noch in dem unsinnigen Gewäsche vom Heiligen Elmo (oder gar Anna) erkennen, welchen der Aberglaube heut zu Tag abgöttisch anbetet? Gewiss ging es gerade auf dieselbe Art auch bei mehreren älteren Fabeln, die im Laufe der Zeit so sehr entstellt wurden und vermischt mit fremdartigen Zusätzen, daß es nun ganz unmöglich ist, die zu Grunde liegende Wahrheit zu errathen.

2) *Noch eine Erscheinung der Dioskuren* *).

Capitain Bourdet erzählt von einer elektrischen Erscheinung, die er im Monat December 1806 in Polen beobachtete. Der Winter dieses Jahres war äußerst gelind, noch kein Schnee war gefallen, die Stürme aber waren häufig. Eines Abends um 9 Uhr, nach einem überaus starken Windstosse, wurde die Nacht so tief, daß die Reuter nicht einmal mehr den Kopf ihrer Pferde se-

*) oder, wenn man lieber will, des Feuers St. Elmo's, welches im Journ. de Phys. Tom. XCVI. Jan. 1823. S. XLIV. angeführt wird.

ben konnten; es erhob sich ein so heftiger Sturm, daß die Pferde stehn blieben; aber bald wurden die Spitzen ihrer Ohren leuchtend, so wie auch alle die langen Haare des Körpers, mit Ausnahme der Mähne und des Schwifes. Alle metallischen Enden der Harnische, alle spitzigen Theile der Laffetten an den Kanonen glänzten, als ob sie bedeckt wären mit einem Schwarme leuchtender Würmer. Die Knebelbärte des Herrn Bourdet und anderer Kanoniere leuchteten gleichfalls, aber weder die Augenbraunen, noch die Haare wurden leuchtend. Die Erscheinung dauerte so lang als der Windstofs, nämlich 3 oder 4 Minuten. Die Pferde hielten den Kopf hoch, spitzten und bewegten die Ohren, schnaubten stärker durch die Nase und ihre Mähne und ihr Schweif richtete sich auf; mit einem Worte, ihre Stellung war die eines von Schrecken ergriffenen Thiers. Sobald als der Windstofs sich gelegt hatte, verschwand die leuchtende Erscheinung, und es fiel eine Flath von Regen begleitet mit Hagel.

8) *Ueber eine Flamme, welche aus einem Berge in Kleinasien nahe bei Deliktash (dem alten Olympus des Strabo) aufsteigt* *).

Man findet im Plinius folgende Stelle:

„Es steigt fortwährend aus dem Berge *Chimaera*, nahe bei *Phaselis*, eine Flamme auf, welche Tag und Nacht brennt.“

*) Aus den *Annales de Chim. et de Phys.* B. XXII. S. 110 übers. von F. H. Hecker.

Als der Capitain Beaufort, im Jahre 1811 auf Befehl der englischen Admiralität die Karte dieses Theils von Kleinasien, welcher jetzt *Caramanien* heißt, entwarf, bemerkte er auf einem dem Dorfe Deliktash benachbarten Berge eine Flamme, welche er am andern Tag aufsuchte. Hier ist seine Beschreibung:

Als wir eine Strecke von ungefähr 2 Meilen von Deliktash aus mitten durch eine fruchtbare zum Theil bebauete Ebene gewandert waren stiegen wir durch ein steinigtes und waldiges Thal, bis zu der Stelle, wo die Flamme aufsteigt. Wir fanden daselbst ein zerstörtes Gebäude und in einem innern Winkel desselben war eine Oeffnung von ungefähr drei Fuß im Durchmesser, welche die Form hatte, wie man sie der Oeffnung eines Backofens giebt. Aus dieser kommt die Flamme; die Hitze ist gewaltig, aber sie giebt durchaus keinen Rauch. Bäume, Gesträuche und alle Arten von Unkraut wachsen beinah am Rande dieses kleinen Krater. Der Boden scheint die Wirkung dieser Hitze in der Entfernung von einigen Yards nicht zu empfinden. Der Hügel besteht aus kleinen Stücken Serpentin, unter welchen man abgelöste Blöcke von Kalkstein findet; kein vulkanisches Erzeugniß bemerkt man in der Nachbarschaft. In einiger Entfernung, etwas tiefer an der Seite desselben Hügels, ist eine andere Oeffnung, aus welcher allem Anscheine nach in frühern Zeiten eine ähnliche Flamme aufstieg. Der Fundir erklärte, daß man seit Menschengedenken nur eine gesehen habe, immer von derselben

Größe und demselben Ansehn, welches sie gegenwärtig hat. Niemals habe sie Geräusch oder Erdrerschütterungen veranlaßt; niemals habe sie Steine geworfen, noch schädliche Dünste ausgehaucht. So viel man auch Wasser in die Oeffnung hineingeschüttet, immer sey die Flamme von gleichem Glanze geblieben. Die Schäfer bereiten oft ihre Speisen an dieser Flamme, und sie versichern mit großem Ernste, daß man die Speisen nicht daran kochen könne, die gestohlen seyen."

Der Erzähler zweifelt nicht, nach Vergleichung der Oarter, daß diese Flamme dieselbe sey, deren Plinius erwähnt *). Und dieser Umstand erhöht sehr den Werth dieser eben erwähnten von Beaufort gemachten Beobachtung.

Beaufort erzählt, daß der Oberst Rook eine ähnliche Flamme von derselben Beschaffenheit zu *Samos* entdeckt habe, auf einem am westlichen Theile der Insel gelegenen Berge; aber sie war intermittirend, während die Flamme bei *Deliktash* immer einen unveränderlichen Glanz zeigt, und von einer constanten Gasentbindung herzurühren scheint. Zu *Chittagong* in Bengalen existirt eine Flamme, um welche man einen Tempel erbaut hat. In den Händen der indischen Priester ist sie, nach der Erzählung des Major *Rennell*, ein kräftiges Mittel geworden zur Beförderung des Aberglaubens.

*) Mit Recht bemerkt *Harduin* zu *Plin. V. c. 28. cap. 27.* (vergl. auch *II. 110. cap. 106.*) daß daraus die Fabel von der feuerspeienden *Chimära* entstanden sey. *d. H. Journ. f. Chem. N. B. 201. B. 1. Heft.*

2114 4) **Hügel durch Quellen gebildet.**

Der Mosesbrunn önnweit Suez — erzählt Monge in der Description de l'Egyte IX. 359. — bietet ein merkwürdiges hydrostatisches (und mineralogisches) Phänomen dar. Die acht einzelnen Quellen dieses Wasserplatzes befinden sich sämmtlich auf den Gipfeln kleiner konischer Berge, welche sich oben in Kratern, als Behälter für das Wasser, endigen, das daraus in natürlichen Rinneen an der kegelförmigen Oberfläche herabfließt. Die Höhen dieser Hügel sind verschieden: der höchste erhebt sich 40 Fuß über den Boden. In diesem aber ist die Quelle seit langer Zeit verlegt und der Krater mit Sand, den der Wind hergeführt, angefüllt: doch sieht man noch den Stumpf eines großen Dattelbaums, der auf dem Gipfel des Hügels einstens Nahrung gefunden.

Die noch übrigen sieben Quellen zeigen wie sich diese Hügel nach und nach gebildet haben. Die Feuchtigkeit nämlich unterhält rings um das Wasserbassin eine stete Vegetation, und diese Gräser halten aus den sandführenden Winden die größern Sandkörner zurück, welche durch die Feuchtigkeit angezogen und durch den kohlensauren und salzsauren Kalk der Quelle so fest zusammengekittet werden, daß ein Sandtuff entsteht, der unter der Hacke Funken gibt. Dieser Sand erhöht das Niveau der Quelle, welche beim Ueberströmen neue Feuchtigkeit liefert zur Bindung neuen Sandes; und so erhebt sich durch unaufhörliche Wiederholung dieser Operation der

Natur um die Quellen herum ein Damm, welcher einem Hügel mit einem Krater gleicht.

Das Maximum der Höhe scheint die jetzt versiegte Quelle erreicht zu haben, nicht sowohl, weil das Wasser keine höhere Steigkraft haben sollte, — die Quellen scheinen nämlich von der Bergkette des Sinai herzukommen, — sondern vielmehr, weil die unterirdischen Wände der Wasserader dem Drucke der 40 Fuß hohen Wassersäule nicht widerstehen konnten, worauf allem Anschein nach das Wasser an den Stellen der jetzt noch übrigen Quellen durchgebrochen ist, und ähnliche, wenn gleich bis jetzt noch kleinere Hügel gebildet hat, auf deren Gipfel sich die Wasserbecken befinden.

5) Ueber *Döbereiner's Hydrogen-Entzündung.*

A. Garden bemerkt in den *Annals of phil.* Dec. 1823 S. 466, er habe *Döbereiner's* Versuch mit mehreren andern Körpern außer der Platina wiederholt und dabei gefunden, daß Iridium (das schwarze Pulver, welches nach der Wirkung des Königwassers auf rothe Platina zurückbleibt und auch Osmium u. s. w. enthält), wenn es zuvor roth gegläht wurde und dann wieder erkaltete, durch einen Strom Hydrogens, auf ähnliche Art wie Platinschwamm, sich zum Rothglühen erhitzt. Das Schreiben hierüber an den Herausgeber der *Ann. of phil.* ist vom 20. Nov. 1823.

Am 7. Jan. las (wie im ersten Bulletin der naturforsch. Sect. der schles. Gesellschaft für vaterländ. Cultur im Jahr 1824 bemerkt wird) Profes-

vor Fischer in Breslau über Döbereiner's Versuch, wobei die Bemerkung in jenem Bulletin vorkommt:

„Rhodium - Pulver durch Niederschlag mit Zink aus der Auflösung des rohen Platins erhalten, bewirkt nach Fischer's Entdeckung dieselbe Erscheinung wie Platinpulver.“

Verbesserungen.

- Band 8. S. 48. Z. 4. v. u. statt: ein Filter l.: dem Filter.
- S. 505. Z. 17. v. o. st.: gehaltene l.: erhaltene.
- Band 9. S. 153. Z. 4. v. u. st.: Feuerverminderung l.: Raumverminderung.
- S. 202. Z. 10. v. u. st.: leicht grün l.: licht grün.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

~~Die Fischer in Bresten über Döbereiner~~
 Bericht, wobei die Bemerkung in jenem Bulletin

Beilage:

...
 ...
Meteorol. Uebersicht des Jahres 1825
 ...

Prof. Heinrich in Regensburg.

Taf. I.

Barometerstand bei + 10° Reaumur.

Monat	Tag	Stunde	Höchster	Tag	Stunde	Niedrigster	Mittlerer
Januar	3	11 Fr.	27" 4 ^{'''} , 57	81	11 A.	26" 5 ^{'''} , 88	26" 10 ^{'''} , 88
Februar	21	10 Fr.	27 1, 82	2	8 } F. 10 }	25 10, 00	26 8, 62
März	15	8 } Ab. 10 }	27 3, 87	9	2 } A. 4 }	26 3, 56	26 10, 70
April	30	10 Ab.	27 4, 24	5	Mittern.	26 5, 27	26 10, 67
May	1	5 } Fr. 9 }	27 4, 17	27	6 F. 4 A.	26 8, 91	27 0, 38
Juny	7	11 Ab.	27 2, 40	5	4 A.	26 7, 29	26 11, 09
July	20	10 Ab.	27 3, 23	17	4 F.	26 9, 70	27 0, 20
August	10	9 1/2 Ab.	27 3, 96	14	1 A.	26 10, 86	27 1, 29
Septbr.	12	8 Hr.	27 4, 37	22	6 A.	26 7, 95	27 1, 11
October	26	9 1/2 Ab.	27 5, 36	31	7 F.	26 4, 91	26, 11 81
Novbr.	11	10 Fr.	27 6, 62	1	8 F.	26 7, 85	27 2, 58
Dechr.	8	8 Fr.	27 6, 94	22	6 F.	26 8, 02	27 0, 29
Im gan- zen Jahr	8 Dec.	8 Fr.	27 6, 94	2 Febr.	8 } A. 10 }	25 10, 00	26 11, 80

Taf. II.

Thermometerstand, nach der 80theil. Scala.

Monat	Tag	Stunde	Maximum	Tag	Stunde	Minimum	Medium
Januar	30	Mittag	2, 3	1	7 F.	- 13, 5	- 6, 49
Februar	28	2 A.	6, 2	19	6 F.	- 5, 0	+ 0, 89
März	31	2 A.	14, 2	21	5 F.	- 4, 0	3, 46
April	27	2 A.	16, 0	11	5 F.	- 2, 5	6, 17
Ma	31	3 A.	22, 5	1	5 F.	0, 0	12, 64
Juni	12	3 A.	24, 5	25	4 F.	4, 5	13, 25
Juli	14	2 A.	26, 0	11	4 R.	7, 2	14, 38
August	4	3 A.	27, 7	23	4 F.	7, 8	15, 50
September	15	2 A.	23, 0	25	4 F.	9, 9	12, 92
October	1	3 A.	18, 0	28	5 F.	- 1, 0	7, 40
November	4	2 A.	6, 5	11	9 A.	- 4, 0	1, 82
December	1	2 A.	10, 0	26	7 F.	- 8, 0	0, 87
Im ganzen Jahr	4 Aug.	3 A.	27, 5	1 10 Jan.	7 R.	- 13, 3	8, 82

Tab. III. Lamberts Hygrometer mit 1000theil. Scala.

Monat	Tag	Stunde	Größte Trockne	Tag	Stunde	Geringste Trockne	Mittel
Januar	5 6	8 A.	585	29 31	7 F.	0	447,35
Februar	23	6 A.	698	13	6 F.	37	482,10
März	30	4 A.	860	23	7 F.	200	620,45
April	14	8 A.	920	7	4 F.	445	746,00
May	8	8 A.	975	29	6 F.	538	801,72
Juny	12	4 A.	916	4	6 F.	535	785,80
July	30	4 A.	945	21	6 F.	315	742,43
August	4	5 A.	973	19	5 F.	493	752,60
Septbr.	5	6 A.	964	28	8 F.	420	756,20
October	2	2 A.	833	30	7 F.	143	576,03
Novbr.	10	10 A.	703	25	8 F.	90	430,44
Decembr.	4	6 A.	838	30	6 F.	87	445,65
Im ganzen Jahr	8 May	8 A.	975	29 Jan.	7 F.	4	623,90

Tab. IV.

Windschwärme

Monat	ONO	OSO	ONO	SNO	NWZ	SSW	SWZ	WSW
Januar	53	31	70	25	22	24	68	7
Februar	7	12	96	2	7	62	41	20
März	18	8	51	2	3	19	66	12
April	5	0	34	6	6	28	66	4
May	25	3	51	6	11	18	66	9
Juni	22	7	56	11	16	9	56	12
July	10	9	55	9	20	20	106	7
August	32	18	76	6	3	18	62	8
September	13	14	54	4	4	6	32	5
October	24	14	86	15	13	12	49	6
November	19	18	48	13	39	31	62	2
December	8	42	100	19	4	15	80	13
Im ganzen Jahr.	236	156	757	98	131	164	694	109

W	W NW	NW	N NW	N	NNO	NO	ONO	Zahl der Beob- achtungen.
2	0	89	23	78	7	9	4	324
40	2	20	4	36	3	0	0	299
40	2	21	2	46	11	17	8	327
24	4	52	5	70	6	9	0	318
21	3	53	12	40	4	7	2	330
21	8	66	12	30	4	8	0	320
32	8	36	0	8	5	4	1	330
32	4	48	8	8	0	10	6	339
32	4	58	13	56	6	11	4	316
15	1	29	4	22	12	22	0	323
8	2	12	10	45	0	0	1	305
7	2	25	2	0	0	0	0	322
274	40	459	95	439	58	97	26	3353

Tab. V. Mitteln bei Tage 1821. IV 1821

Monat.	Heitere Tage.	Schöne Tage.	Verm. Tage.	Trüb. Tage.	Windige Tage.	Stürm. Tage.	mit Nebel.	mit Regen.	mit Schnee.
Januar	7	0	9	15	8	0	6	1	9
Februar	0	1	9	18	7	1	5	9	11
März	5	4	8	14	11	2	1	7	5
April	2	8	15	10	14	1	0	11	2
May	3	8	12	8	15	1	0	9	0
Juny	0	4	15	11	12	0	2	16	0
July	2	5	15	9	8	0	3	19	0
August	7	4	13	7	6	0	0	10	0
Septbr.	8	8	7	7	11	0	4	4	0
October	2	4	16	9	6	0	9	6	0
Novbr.	0	3	7	20	4	0	9	7	2
Decembr.	0	1	14	16	6	0	7	8	5
Im ganz. Jahr.	36	45	140	144	103	5	46	107	34

Heitere.	Schöne.	Vermischte.	Trübe.	Windige.	Stürmische.	mit Nebel.	mit Regen.	mit Schnee.	Mittlere Heiterkeit in Zahlen.
11	0	2	18	3	0	2	1	0	5,00
3	2	7	16	5	2	2	2	1	3,69
10	5	5	11	12	1	2	4	2	5,85
7	4	7	12	19	0	0	2	0	5,06
10	3	9	9	6	1	0	3	0	5,83
2	4	5	19	6	0	1	7	0	4,23
5	4	9	13	2	0	2	4	0	4,63
13	3	9	6	6	0	0	4	0	5,94
12	5	7	6	7	0	2	4	0	6,36
9	3	10	9	3	0	5	3	0	5,29
1	4	10	15	2	0	6	9	2	3,58
1	0	11	19	8	0	4	2	6	3,50
84	37	91	153	69	4	26	45	21	4,87

Regen und Schnee. Ganze Veränderung in jedem Monat.

Monat	Bar. Linie	Barometer	Therm.	Hygrom.
Januar	20 ^{'''} , 8	12 ^{'''} , 69	15 [°] , 8	585
Februar	28, 6	14, 82	14, 2	661
März	3, 0	12, 51	18, 3	660
April	0	11, 06	18, 5	676
May	17, 3	7, 26	22, 9	637
Juny	28, 0	7, 11	20, 0	381
July	41, 0	5, 83	18, 8	630
August	25, 0	5, 10	19, 7	480
September	17, 0	8, 42	19, 7	544
October	16, 5	12, 45	19, 0	690
November	15, 5	10, 77	40, 5	613
December	26, 2	10, 92	18, 0	751
Im ganzen Jahr	245 ^{'''} , 8	20 ^{'''} , 94	41, 0	975

20 Zoll. 5^{'''} 8/16

...

Die Unterschiede zwischen den Monaten sind...

...

Bemerkungen.

Barometer.

Es ist bekannt, daß die mit der geographischen Breite wachsen, und in den Wintermonaten beträchtlicher sind als im Sommer, ist bekannt; doch hat jeder Jahrgang sein Eigenthümliches. Für 1885 gilt Folgendes: Ich beschränke mich auf Veränderungen von drei und mehr Linien binnen einem Tage, d. h. binnen dem Zeitraum von 18 Stunden, weil gewöhnlich von 4 U. Frühe bis 10 U. Abends beobachtet wird. Kürze halber bedeute + das Steigen, — das Fallen des Barometers.

Januar.	Am 5ten	— 4 ¹¹	56	Octbr.	Am 1sten	— 3 ¹¹	61
Febr.	5.	+ 5,	56		5.	+ 5,	61
	7.	+ 5,	59		8.	+ 5,	62
	10.	— 4,	56		10.	+ 4,	60
	11.	+ 5,	56	Novemb.	10.	+ 4,	60
	20.	+ 5,	70	Decemb.	4.	— 5,	54
	25.	— 4,	61		7.	+ 7,	61
	28.	+ 4,	62		15.	— 4,	58
März.	1.	+ 3,	60		14.	+ 4 ¹¹	60
	5.	— 4,	20		17.	— 5,	55
	4.	— 5,	54				
	10.	+ 4,	60	Vom May bis September be-			
	18.	— 5,	91	trug keine tägliche Verände-			
April.	6.	+ 5,	60	rung volle 5 Linien. Selbst			
	9.	+ 5,	51	im November hielt sich das			
	18.	— 5,	58	Barometer ruhig.			
	25.	+ 5,	68				

Die Unterschiede zwischen dem Maximum und Minimum eines jeden Monats, oder die Gränzen der monatlichen Schwingungen, waren nach der Folge der Monate:

- I. 12¹¹, 69. II. 15, 82. III. 12, 31. VI. 11, 60
 V. 7, 26. VII. 7, 11. VIII. 5, 33. IX. 5, 10
 IX. 8, 42. X. 12, 45. XI. 10, 77. XII. 10, 92

Der Februar zeichnet sich diesmal wegen des ungewöhnlich niedrigen Standes am 1ten vor anderen Monaten aus.

Der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum des ganzen Jahres beträgt 20¹¹, 94; seit fünfzig Jahren

früher als gewöhnlich ist. Die seltenste Höhe des Barometers war von sehr und reine äthrische Tiefe: am 25. Dec. 1807 verzeichneten mich alle hier seit 1774 gemachten Beobachtungen abwärts gehen, und für jeden Monat bis Ende des Jahres die niedrigste und höchste sehr anderen Rücksicht stehenden Meteorologischen gehen. Da dieser Aufsatz für ein Journal zu weitläufig ist, so wird er wohl bei andern erscheinen mit dem Titel: Beobachtung der feuchten Luft des Jahres 1807. Diese Beobachtung der feuchten Luft des Jahres 1807 ist in den meteorologischen Tabellen des Jahres 1807 zu sehen.

Thermometer.

Schon zweimal lieferte ich im gegenwärtigen Journal die Beobachtung der meteorologischen Mitteljahr. (Band VI. Heft 1. B. XXXII. H. 3.) Nimmt man einen von beiden an Hand, so ergiebt sich, daß der Januar von 1795 sehr kalt war, er steht um $4\frac{1}{2}$ Grad Reaum. unter dem vieljährigen Mittel, was ungemein viel beträgt. Auch der April, der Juni und der July waren verhältnißmäßig kalt; nur der Februar, der August und der December übertrafen ihre mittlere Temperatur. Das Mittel der ganzen Jahres ist höchstens um einen halben Grad zu niedrig.

Am 22. July früh zeigte das Thermometer $+ 5$, und am 25. Fr. $+ 4\frac{1}{2}$ Grad. Außer der Stadt machte es, vorzüglich in Gärten, ein dickes Eis, eben so zu Dijon in Frankreich. hingegen am 4. August $+ 24$ Gr., und vom 25. bis 30. Aug. täglich 24 bis 25 Grade, rücksichtlich der vorgerückten Jahreszeit sehr warm. Man vergleiche hiemit die einschlägige Tafel (Band. XXXII. S. 351 und 375), in welcher sich der August von 1807 vor andern an Wärme auszeichnet.

Hygrometer.

Merkwürdig ist der früher noch nicht beobachtete Fall, daß das Darmsaiten-Hygrometer am 29. und 31. Januar bei anhaltend dichtem Nebel bis auf den größten Grad der Feuchtigkeit, welches durch Waschen in temperiertes Wasser be-

schonst schnell, merklicher. Es hat im Winter geschneit, die Feuchtigkeit in feiner Luft würde sich auf hydrologische Körper, als die durch Kunst fechtgemachte Luft an der Oberfläche des Meeres, im 8. May Nachmittag ergiebt sich die Maximum der größten Luftfeuchte mit 99 Grad. Das Maximum der Luftfeuchte erreicht also 91 Umkehrungen, und ich habe Grund, 1000 als das Maximum der möglichst größten Trockne anzunehmen. Das Haarhygrometer erreichendes Maximum der Trockne bereits am 6. May — vielleicht mit Grunde — allein bei sehr hohen Graden der Luftfeuchtigkeit wird es vor der Zeit unbeweglich.

Vergleicht man die monatlichen Mittel mit jenen des Mitteljahres (B. XXXII.), so zeigen sich merkliche Unterschiede. December und Januar sind nach der Regel die feuchtesten, May und Juny die trocknesten Monate des Jahres mit geringen Unterschieden. Diefesmal verhielt sich der November und Februar an Feuchtigkeit, und der May ganz verträglich an Trockne aus. Der Juny und July witten sich stärker als der August und September — durchaus Anomalien. Hierüber gehen die beiden Tabellen, für die Winde und die Witterung, Aufschluß.

Winde. Zur Erleichterung der Uebersicht thut es gut, die 16 beobachteten Winde auf acht zurückzuführen. 7. Herrschend waren:

- SO, im Februar, August, October, December.
- SW, im März, April, May, July, November.
- NW, im Juny und September.
- N, im Januar.

Im ganzen Jahre herrschend SO und SW beinahe mit gleicher Dauer und Stärke.

Ueber die mittlere Richtung der Winde nach Dahlbert's Formel sehe man eine Abhandlung von mir in den

*) Z. B. wirklich beobachtete Winde:
 757 SO, 694 SW, 459 NW, 97 NO.
 Diefelben Winde nach gemächter Reduction:
 391 SO, 345 SW, 307 NW, 137 NO.

Metaphysik Abhandl. der Bayer. Akad. d. Wissensch. in München. Band VII. 1797. S. 275—308.

Die Witterung. Aus Tab. V. VI. ergibt sich im Allgemeinen; daß die Witterung bei Tage ungünstiger als zu Nacht war. Die Summe der heiteren und schönen Tage ist 84, jene der Nächte 191. Die Summe der bewölkten und ganz trüben Tage ist 284, jene der Nächte 244. Eben so Winde, Stürme, Nebel, Regen, Schnee, Gewitter u. dergl. immer mehr bei Tage als zu Nachts.

Die letzte Spalte Tab. VI. sagt uns, daß der September von allen der schönste Monat war; hierauf folgen der Ordnung nach, August und May, März und October, April und Januar, July und July, Februar, Norember, December. Das jährliche Mittel ist nicht ganz nr. 5, d. i. größtentheils bewölkter Himmel. So viel vom Jahre 1823. Eine ähnliche Uebersicht von fünfzig Jahren wird zwar für Regensburg und die Umgegend viel lehrreiches liefern; allein für die Witterungskunde selbst ist damit nicht viel geschehen. Mithin würden erfordert zweckmäßig um den ganzen Erdball vertheilte Observatoria meteorologica, und zwar a) nahe beim Aequator, b) unter den zwei Parallelkreisen von 45 Gr. Breite, c) unter den zwei Polarkreisen, d) unter den zwei Kohären.

Da nun diese Postulate nicht ausführbar sind, so wird sich die Meteorologie auch nie zu einer Wissenschaft erheben.

Ueber die ungleiche Erregung der Wärme im prismatischen Sonnenbilde.

Eine in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin den 13. März 1819 gehaltene Vorlesung

vom

Dr. T. J. Seebeck *).

Landriani †), einer der ersten, welcher über die wärmende Kraft des prismatischen farbigen Lichtes Versuche unternahm, fand die stärkste

†) S. Volta, *Lettere sull' Aria infiammabile nativa delle paludi*. Milano 1777. p. 156. Die Versuche Landriani's sollen in der *Scelta d'Opuscoli interessanti* Vol. XIII. stehen, die ich mir aber nicht habe verschaffen können.

*) Obgleich vorauszusetzen, daß Auszüge aus der Denkschrift auch inländischer Societäten den Lesern dieser Zeitschrift, welchen keine größeren öffentlichen Bibliotheken zu Gebote stehn, sehr willkommen sind, so schien es mir doch schicklich, höchst sparsam mit solchen Auszügen zu seyn, wenn nicht die Verfasser selbst zu diesem Zwecke Abdrücke ihrer Abhandlung mitzuthellen die Gefälligkeit hatten, oder selbst diese Auszüge besorgten, was in jeder Hinsicht zweckmäßiger. Denn wirklich kann aus einer gut und gedrängt geschriebenen Abhandlung fast nur der Verfasser allein einen in jeder Besie-

Erwärmung im Gelb. Rochon *) hingegen

lung befriedigenden Auszug geben. Bei dem gegenwärtigen war es die Absicht, bloß die Resultate der Versuche darzulegen, von den Versuchen aber nur so viel mitzutheilen als nöthig schien, damit der Leser über die Art, wie sie angestellt wurden, völlig im Klaren sey. Eine specielle Veranlassung gerade jetzt diesen Auszug abdrucken zu lassen, liegt in einer Notiz, welche sich in einem der neueren Hefte der *Annals of Philosophy* Novemb. 1823, S. 394. befindet. Es heißt darin: „Herr Powell ist seit einiger Zeit mit Versuchen beschäftigt über Sonnenlicht und Sonnenwärme. Er prüfte vorzüglich die erwärmende Kraft der prismatischen Strahlen (mit Rücksicht auf die angebliehen Wirkungen, welche unter dem Roth des Spectrums Statt finden sollen. Solche Wirkungen, fand er, finden wirklich Statt; aber er leitet sie, da sie bloß in einigen Fällen beobachtet wurden und in andern nicht, von gewissen Verschiedenheiten in der Bekleidung der Thermometer ab. Er schloß aus einer Anzahl von Versuchen mit verschiedener Bekleidung der Thermometer, daß diese erhitzende Kraft ähnlich ist in ihrem Verhältnisse zu Oberflächen der gemeinen strahlenden Wärme, und sich wesentlich in dieser Betiehung von der erhitzenden Kraft innerhalb des Spectrums unterscheidet. Er machte auch andere Versuche, aus welchen die Natur und der Ursprung dieser Wirkung mit großer Wahrscheinlichkeit abgeleitet werden kann. Das Einzelne soll bald öffentlich mitgetheilt werden.“ — Aus dieser vorläufigen Anzeige möchte man allerdings schließeln, daß Hr. Powell sehr wesentliche Dinge, welche der Leser in Seebeck's Abhandlung mitgetheilt finden wird, übersehen habe. Doch wir wollen die Erscheinung der Abhandlung abwarten und dann nachtragen, was daraus nachzutragen ist: d. H.

*) *Recueil de Mémoires sur la Mécanique et la Physique.*

setzt das Maximum der Wärme zwischen Gelb und Roth, an eine Stelle, die er bald *orange*, bald *jaune orange* nennt. Sénobier *) giebt als Resultat vielfach wiederholter Versuche, daß das rothe Licht immer wärmer als das violette, bisweilen aber das gelbe wärmer als das rothe gewesen sey, und in dem zur Bestätigung von ihm angeführten Beispiele, welches, wie er sagt, das Mittel aus vielen Versuchen sey, findet man das gelbe Licht als das wärmere. — Ganz andere, und von allen vorhergehenden abweichende Erfahrungen machte Herschel **). Nicht im Gelb, nicht im Roth, und überhaupt nicht im Farnebilde, sondern ganz auferhalb desselben fand er die stärkste Erwärmung. Welches Aufsehen diese Entdeckung Herschel's, und nicht minder seine daraus abgeleitete Lehre von unsichtbaren Sonnenstrahlen, besonderen von der Sonne ausströmenden Wärmestrahlen machte, welche Zweifel und Widersprüche sich dagegen erhoben, welchen Beifall sie von andern Seiten erhielt, ist in frischem Andenken. Es ist bekannt, daß Leslie ***)

Paris 1785. p. 548 — 555. Rochon's Versuche sind in den Sommermonaten 1776 angestellt worden.

*) Physikalisch-chemische Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichtes auf alle drei Reiche der Natur. Leipz. 1785. B. II. S. 57.

***) Philos. Trans. 1800. p. 255 — 266, und p. 457 — 538.

**) Wer sich näher mit Leslie's hiebei angewandtem Photometer bekannt machen will, dem empfehlen wir die kürzlich erschienene Schrift: Kurzer Bericht von Versuchen und Instrumenten, die sich auf das Verhalten der Luft zur Wärme und Feuchtigkeit beziehen, von J. Leslie, übers. von H. W. Brandes. Lpz. 1823. 2. H.

einer von den ersten Gagners Herschel's *), weder über, noch unter dem Farbenbilde, an seinem die besten Thermometer an Empfindlichkeit übertreffenden Photometer, nicht die mindeste Veränderung wahrgenommen haben will; daß nach ihm nur im Farbenbilde, und zwar im Roth, die größte Wärme Statt findet; — daß dagegen Englefield **) bald nachher die Herschel'sche Entdeckung bestätigte, und behauptete: die größte Wärme falle jederzeit über die Gränze des Roths hinaus.

Bei so widersprechenden Erfahrungen berühmter Naturforscher mußte sich der Gedanke aufdrängen, daß vielleicht nur Verschiedenheit der Apparate, oder des bei der Untersuchung angewandten Verfahrens, zu den abweichenden Resultaten Anlaß gegeben haben könnte, und daß, wie dieß bei einem neuen Felde der Forschung nur zu leicht geschehen kann, vialleicht Bedingungen übersehen oder nicht gehörig beachtet wurden, die von Einfluß seyn mußten. Schon diese Betrachtung forderte zu neuen Untersuchungen auf; noch mehr bestimmte mich hierzu der Vorsatz, mich über die Wirkung der farbigen Beleuchtung in allen Functionen des Lichtes durch eigene Anschauung zu belehren, und zu erforschen, ob der von Goethe entdeckte polare Gegensatz der Farben sich auch in der Wirkung des farbigen Lichtes

*) Nicholson's philos. Journal. Vol. IV. p. 344. und Gilbert's Annalen der Physik. B. X. S. 88 — 109.

**) Journal of the Royal Institution. 1802. p. 202. und Gilbert's Annalen. B. XII. S. 399 — 408.

auf die Körper bewähren und bestätigen werde. Zuerst hatte ich mich mit Untersuchungen über die chemische Wirkung desselben und die Wirkung auf die Leuchtsteine beschäftigt, wovon ich in Goethe's Farbenlehre einige der wichtigeren mitgetheilt habe. Im Jahre 1806 unternahm ich eine Reihe von Versuchen über die Wärmeregung im prismatischen Farbenbilde, welche in den Sommern 1807 und 1808 fortgesetzt wurden. Von den Resultaten derselben werde ich nun hier ausführlichere Rechenschaft geben.

Zu den ersten Versuchen bediente ich mich eines Quecksilber-Thermometers mit geschwärzter Kugel. Es ergaben sich deutliche Unterschiede der Temperatur zwischen der blauen und violetten Hälfte gegen die rothe und gelbe Hälfte des Farbenbildes; sie waren indessen nur gering, solange das farbige Licht unmittelbar, wie es aus dem Prisma trat, auf die Thermometerkugel fiel; doch der Unterschied in der Temperatur der einzelnen Farben derselben Seite war mehrentheils nicht anzugeben. Die Wirkung konnte durch Brennläser zwar erhöht werden; ich habe mich deren aber selten bedient, in Erwägung, daß, je complicirter eine Vorrichtung ist, es um so schwerer wird, zu sichern Resultaten zu gelangen, und daß diese nur in Verbindung mit einem Heliostat, wo allen Theilen des Apparates ein fester Stand gegeben werden kann, recht anwendbar sind, — und jener fehlte mir. Luftthermometer schienen mir überhaupt den Vorzug zu verdienen, da ihre große Empfindlichkeit er-

warten ließ, daß sie schon unmittelbar im prismatischen Lichte auch mit geringen Unterschieden der Temperatur bedeutendst Ausnütze geben würden. Ich hatte erst die Absicht, mich eines Leslie'schen Photometers bei diesen Versuchen zu bedienen; da mir jedoch ein bestelltes zur bestimmten Zeit nicht geliefert wurde, so entschloß ich mich zu versuchen, ob und wie weit wohl ein Luftthermometer mit einfacher Kugel hier anwendbar seyn möchte. Der Erfolg übertraf meine Erwartung, und ich habe dasselbe daher bei allen folgenden Versuchen beibehalten. Es zeigten sich bei Anwendung dieses Instrumentes zwar manche Schwierigkeiten, die sich jedoch nach erlangter größerer Uebung verminderten. Nur mit einem Hinderniß hatte ich jedoch fortwährend zu kämpfen, — nämlich den Schwankungen im Thermometer, welche von Veränderungen in der Atmosphäre, wenn sich Wolken bildeten, oder auch nur schwache Dünste vor die Sonne traten, (wie sich dies nicht selten auch bei scheinbar klarer Luft ereignete) hervorgebracht wurden. Gegen dies Uebel gab es kein anderes Mittel, als häufige Wiederholung der Versuche mit denselben Prismen an den hellsten und dunstfreiesten Tagen. Daran habe ich es denn auch nicht fehlen lassen. Die besten Tage zu diesen Versuchen waren die nach einem vorhergegangenem Gewitter, oder wenn nach Regentagen heitere Witterung eintrat; dann waren die Resultate am übereinstimmendsten. Ich hebe von einer sehr beträchtlichen Zahl von Versuchen hier nur diejenigen aus, die als

gelungen in meinem Tagebuche bezeichnet sind, — solche, wo weder der Stand des Barometers, noch des Quecksilber-Thermometers am Ort der Versuche, wenigstens nicht während der Dauer eines einzelnen Versuchs, merkliche Veränderung erlitt.

Der eben erwähnte Apparat bestand aus einer einfachen 16 Zoll langen Thermometerröhre, mit einer sehr dünnen Kugel, deren Durchmesser $\frac{1}{2}$ pariser Zoll betrug. Die Kugel war mit chinesischer Tusche gleichförmig überzogen, und an der Röhre war eine, in pariser Zolle und Linien abgetheilte, auf dünne Pappe getragene Scala befestigt. Diese war von der Kugel 1 Zoll entfernt, und hatte hier ihren 0 Punct. Die Kugel und 1 Zoll der Röhre standen demnach ganz frei. In der Röhre befand sich ein Tropfen einer gefärbten Flüssigkeit, welcher, nachdem die Röhre in ihrer ganzen Länge vorher gehörig war befeuchtet worden, ungefähr 1 Zoll und etwas darüber einnahm. Das so vorgerichtete Luftthermometer wurde auf einem Gestell, das erhöht und erniedrigt werden konnte, befestigt, und bald horizontal, bald vertikal stehend, in die einzelnen prismatischen Farben gebracht, und so lange in jeder derselben erhalten, bis die Flüssigkeit einen festen Stand angenommen hatte. Nur auf die Kugel fiel das Licht, das untersucht werden sollte. Ein verschiebbarer Schirm, welcher 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß vom Thermoskop entfernt war, hielt die übrigen prismatischen Farben ab. Der Schirm war so eingerichtet, daß die Spalte, durch die das Licht fiel, nach Umständen enger und weiter gemacht werden konnte.

Bisweilen wurde nur der halbe Schirm angewendet, bisweilen auch dieser sutfarat; diefs ist dann aber jedesmal angeführt worden.

Das Zimmer, in welchem die Versuche angestellt wurden, (mehrentheils zwischen 11 und 1 Uhr), lag gegen Mittag, war geräumig, und konnte vollkommen verfinstert werden.

Das Prisma wurde zuweilen im Fensterladen befestigt, und es fiel dann kein Licht weiter ins Zimmer, als durch dasselbe. In den mehresten Fällen liefs ich aber das Sonnenlicht durch eine ungefähr 49 Quadratzoll grofse Oeffnung im Laden auf das Prisma fallen, welches auf einem beweglichen Gestell auf der Fensterbrüstung stand. Der brechende Winkel des Prismas war immer nach unten gerichtet, die ganzen Seitenflächen desselben frei gelassen, und nur die obere, dritte Fläche mit einem schwarzen Papier bedeckt, bisweilen auch die untere Kante, um schärfer begränzte Farbenbilder zu erhalten, und alles ungehörig reflectirte Licht abzuhalten. — Das Prisma hatte beim Anfang der Versuche jedesmal die Stellung, dafs Eintritts- und Austritts-Winkel des Lichtstrahls einander gleich waren, welche Stellung ich der Kürze wegen die Normalstellung nennen will. Um die prismatischen Farben auf das Thermoskop zu führen, wurde das Prisma nachher wohl bisweilen durch Drehen um seine Achse in eine andere Stellung gebracht; mehrentheils liefs ich jedoch das Prisma unverändert stehen, und führte die Kugel des Thermoskops durch Höher- und Tieferstellen in die verschiedenen prismati-

schon Farben. Daß dies letzte Verfahren ohne Nachtheil wenigstens da angewendet werden könne, wo das Thermoskop aus den kälteren Farben hinab in die wärmeren geführt wurde, davon überzeugten mich Versuche über die Temperatur des Zimmers in verschiedenen Höhen, da diese ausweisen, daß die Luft gegen den Boden zu, (der nur mit Aestrich bedeckt war) immer etwas kälter war. Nahm also die Wärme zu, während das Thermoskop in dem prismatischen Farbenbilde herabgelassen wurde, so erhielt die Erfahrung dadurch nur eine Bestätigung mehr. Zu größerer Sicherheit wurde jedoch auch zuweilen neben dem prismatischen Farbenbilde ein zweites Luftthermometer aufgestellt, wovon hier Beispiele vorkommen werden.

Die Glasprismen, deren Wirkung untersucht wurde, waren von verschiedener Beschaffenheit und Größe, von $\frac{3}{4}$ Zoll bis $1\frac{1}{4}$ Zoll Breite der Flächen. Auch in den brechenden Winkeln wichen sie von einander ab, doch nicht beträchtlich; dieser näherte sich bei den mehresten dem Winkel von 60 Grad. Bei einigen der abweichenderen wurden Versuche mit dem größten und dem kleinsten Winkel angestellt, doch kein bedeutender Unterschied in der Wirkung gefunden.

Da ich mich im Folgenden der Ausdrücke: jenseits der Gränze des Roths, des Violetts, jenseits der Farbengränze überhaupt, bedienen werde, so will ich hier gleich erklären, daß ich bei allen angeführten Versuchen, die von Newton und den mehresten Physikern angenommenen Grän-

zen des Farbenbildes beibehalten habe, also auch gleich Herschel'n und den übrigen Beobachtern die Gränze des Roth's dahin setze, wo das lebhafteste prismatische Roth sich in einen schmalen, etwas schwächer gefärbten rothen Saum verlierend, aufhört, und dafs ich überhaupt das Farbenbild in die Gränzen eingeschlossen angenommen habe, wo die Farben sich dem blofsen Auge deutlich darstellen.

Ich kann zwar das prismatische Sonnenbild nicht auf diese Gränzen beschränkt halten, wie unten umständlicher erörtert werden wird; doch habe ich hier, so wie in meiner früheren Abhandlung, von dem allgemeinen Sprachgebrauch nicht abweichen wollen, schon deshalb, weil eine Vergleichung der Resultate meiner Versuche mit denen der übrigen Beobachter dadurch erschwert worden wäre.

Obwohl ich meinem Auge im Erkennen und Unterscheiden der Farben glaubte vertrauen zu können, so habe ich doch, zu gröfserer Sicherheit, auch von andern Personen, welche ein empfindliches Auge für Farben haben, die Gränzen des Farbenbildes bezeichnen lassen, und ich habe ihre Gränzbestimmungen mit den meinigen übereinstimmend gefunden.

Noch muß ich bemerken, dafs das Thermoskop jedesmal nach dem Gebrauch ausgeleert, und zu jeder neuen Reihe von Versuchen frisch gefüllt wurde; daher die Ungleichheit in den Zahlen, bei den zu verschiedenen Zeiten angestellten, in

allen übrigen Punkten aber übereinstimmenden Versuchen, da nur eine geringe Zeit davon ab-

Ich werde mich nun zu diesen selbst.

I. Versuch. Ein Prisma von weißem böhmischen Glase (No. 1.) Abstand des Thermoskops vom Prisma 6 Pariser Fufs. Das Zimmer ist ganz verfinstert, und ein Schirm hält die prismatischen Farben ab, welche nicht auf die Kugel wirken sollen. Das Farbenbild sehr lebhaft und gut begränzt. Das Thermoskop steht

1 Zoll über Violett auf	1"	2 $\frac{1}{2}$ "
$\frac{1}{2}$ - - - - - eben so	1"	2 $\frac{1}{2}$ "
Geht, wenn der Schirm gesenkt wird, auf	1"	2 $\frac{1}{2}$ "
Im Violett	1"	3"
- Blau	1"	4"
- - - wenn etwas mehr Licht auf die		
Röhre des Thermosk. fällt	1"	6 $\frac{1}{2}$ "
Halb im Grün	2"	2"
Tiefer im Grün	3"	6"
- - - ohne Schirm	3"	8"
Im Gelb, ohne Schirm	4"	9"
- Roth	5"	11"
Hart unter Roth,	5"	5"
(doch den obern Theil der Kugel traf noch ein röthlicher Schein.)		
$\frac{1}{2}$ Zoll unter Roth	4"	0"

Ich bemerke, daß hier überall vom höchsten Punkt der Kugel bis zur Gränze der Farbe gemessen worden ist. Will man den Abstand der Mitte der Kugel von der Gränze wissen, so muß $\frac{1}{4}$ Zoll zu dem angegebenen Abstand gerechnet werden.

Die stärkste Erhörung fand bei diesem Prisma also im Roth Statt, und die Differenz zwischen Violett und Roth betrug $4'' 8'''$.

II. Versuch. Mit demselben Prisma No. 1, an einem andern Tage. Abstand des Thermoskops 6 Fufs.

Stand desselben neben dem Farbenbilde in der Höhe von

$\frac{1}{4}$ Zoll über Violett	5''	$0\frac{3}{4}'''$
$\frac{1}{2}$ Zoll üb. dem prismat. Violett selbst	5''	$2\frac{1}{2}'''$
$\frac{3}{4}$	5''	$3\frac{1}{4}'''$
hart über Violett	5''	5'''
halb im Violett	5''	8'''
im vollen Violett	6''	$5\frac{1}{2}'''$
halb im Blau	6''	$9\frac{1}{2}'''$
im Blau	7''	5'''
halb im grünlich Gelb	8''	8'''
im Gelb	9''	$1\frac{1}{2}'''$
halb im Roth	9''	9'''
ganz im Roth	10''	7'''
halb im Roth, halb unter dem Roth	10''	3'''
hart unter Roth	10''	1'''
doch auch bis	10''	3'''
$\frac{1}{4}$ Zoll unter Roth	9''	3'''
$\frac{1}{2}$ - - - - -	8''	0'''
1 - - - - -	7''	0'''
	und	6'' 9'''
2 Zoll unter Roth	6''	1'''
In gleicher Höhe aufer dem Spectro	5''	6'''

Bei diesem Versuche zeigte sich also auch noch $\frac{1}{2}$ Zoll über dem Violett eine Erhöhung der Temperatur, und die Differenz zwischen der Wärme im Schatten und der im Licht $\frac{1}{2}$ Zoll über Violett betrug $1\frac{1}{4}$ Linien. Die Differenz zwischen $\frac{1}{4}$ Zoll über Violett und dem Maximo der Wärme,

über die Wärme prismatischer Strahlen. 141

welches abermals, wie volle Reihe ist, Betrag 5 Zoll $4\frac{1}{2}$ Linien. Es darf aber nicht überschrieben werden, daß die Temperatur des Ortes sich um $5\frac{1}{2}$ Linien erhöht hatte, während des Versuchs zwischen den beiden Extremen.

III. Versuch. Mit demselben Prisma No. 1. Das Thermoskop im Abstände von 6 Fuß. Bloß die Wärmeerrégung in und unter Roth betreffend. Ein zweites Thermoskop steht neben dem Farbenbilde 4 Zoll davon entfernt.

Stand am Anfangspunkt der Versuche	1tes Thermosk. im Farbenbilde.	2tes Thermo. neben demselb.
4 Zoll unter Roth	7" 0'''	5" 4'''
$3\frac{1}{2}$	7" $1\frac{1}{2}$ '''	5" 4'''
3	7" $2\frac{1}{2}$ '''	5" 4'''
$2\frac{1}{2}$	7" $3\frac{1}{2}$ '''	5" $3\frac{1}{2}$ '''
2	7" $6\frac{1}{2}$ '''	5" $3\frac{1}{2}$ '''
$1\frac{1}{2}$	8" $1\frac{1}{2}$ '''	5" $3\frac{1}{2}$ '''
1	8" $10\frac{1}{2}$ '''	5" $3\frac{1}{2}$ '''
$\frac{1}{2}$	10" $8\frac{1}{2}$ '''	5" $3\frac{1}{2}$ '''
hart unter Roth	13" 9'''	5" $3\frac{1}{2}$ '''
im Roth	14" 3'''	5" $3\frac{1}{2}$ '''

Dieser Versuch, welcher unter den günstigsten Umständen am 19. Sept. 1807 angestellt wurde, ist wohl als entscheidend anzusehn, und bestätigt nicht nur das Resultat der beiden vorhergehenden Versuche, sondern zeigt auch, daß die Einwirkung auf das Thermoskop sich in dem angegebenen Abstände bis auf 4 Zoll über die Gränze des Roths, und des Farbenbildes überhaupt erstreckt.

Es wird überflüssig seyn, eine größere Zahl von Versuchen über die Temperatur - Unterschiede der gelben und rothen Hälfte dieses Prisma's anzuführen; bemerken will ich nur, daß alle, welche unter günstigen Bedingungen angestellt wurden, dasselbe Resultat gaben.

Nun noch einige Versuche über die Temperatur - Erhöhung jenseits der blauen und violetten Hälfte, wovon uns der 2te Versuch schon ein Beispiel gab.

IV. Versuch. Das vorige Prisma No. 1., in demselben Abstände vom Thermoskop wie vorher. Stand des Therm. neben dem Farbenbil-

de $1\frac{1}{2}$ Zoll über dem Violett	4" 10"
$1\frac{1}{2}$ Zoll über dem Violett selbst, blieb	4" 10"
$\frac{1}{2}$ Zoll über Violett	4" 10 $\frac{1}{2}$ "
hart über Violett	5" 0"
halb im Violett	5" 1 $\frac{1}{2}$ "
etwas tiefer im Violett	5" 5 $\frac{1}{2}$ "
im vollen Violett	6" 0"
Außer dem Farbenbilde	5" $\frac{3}{4}$ "

V. Versuch. Dasselbe Prisma. Abstand des Thermoskops 4 Fuß.

$1\frac{1}{2}$ Zoll über Violett neben dem Farbenb.	5" 5 $\frac{1}{2}$ "
$1\frac{1}{2}$ - - - im Farbenbilde	5" 5 $\frac{1}{2}$ "
1	5" 5 $\frac{1}{2}$ "
$\frac{1}{2}$ bleibt	5" 5 $\frac{1}{4}$ "
im Violett	6" 2"
Violett und etwas Blau	6" 9"

In beiden Versuchen also wiederum eine Erhöhung der Temperatur jenseits des Violetts. Ich darf jedoch nicht unerwähnt lassen, daß häufig auch Fälle vorkamen, wo das Thermoskop hier keine Zunahme der Wärme zeigte.

VI. Versuch. Am 22. Septs 1806. Ein anderes Prisma, No. 2. Abstand des Thermoskops von demselben 7 Fufs 2 Zoll.

Dieses Prisma zeigte *) die größte Wärme ausserhalb des Farbenbildes und zwar $\frac{1}{4}$ Zoll unter dem Roth. Die Differenz zwischen dem Stande hier und in dem Violett betrug 4 Zoll 2 Linien. Das Farbenbild selbst war sehr lebhaft, wie denn auch das Prisma zu den klaresten, streifenfreiesten und farblosesten gehörte, die ich zu benutzen Gelegenheit hatte. Es befindet sich dieses Instrument, nebst einem zweiten von derselben Grösse und Vollkommenheit, in dem Großherzöglichen physikalischen Kabinät zu Jena. Auch das zweite Prisma wurde dem ersten in der Wirkung gleich befunden. Das specifische Gewicht dieser beiden Prismen beträgt nach der Bestimmung des Herrn Hofrath Voigt in Jena 3,2482 . . bei 18° R.; sie sind also von Flintglas und, wie ich vermuthete, von englischem Flintglas. Bemerken will ich noch, daß die beiden Prismen gleichseitige sind, und die Breite der Flächen ungefähr 1 Zoll beträgt.

Mit demselben Prisma No. 2. wurden noch zwei Versuche (Vers. 7. und 8.) angestellt, und alle drei stimmten so gut mit einander überein, als man es nur bei Versuchen dieser Art erwarten kann. Die Differenz zwischen Violett und Roth betrug im 6ten Versuch 4 Zoll 2 Linien; im 7ten

*) Die Versuche wurden ganz auf dieselbe Art wie die vorhergehenden angestellt. Es genügt daher hier und im Folgenden blos die Resultate hervorzuheben, d. H.

Versuch 4 Zoll 1 Linie; im 8ten 4 Zoll. In der Differenz zwischen Roth und $\frac{1}{4}$ Zoll unter Roth zeigten sich grössere Abweichungen; denn diese betrug im ersten Fall 13 Linien, dann zweimal 9 Linien, und im letzten Fall 8 Linien. Das Mittel hieraus würde $9\frac{3}{4}$ Linien seyn. Dafs diefs die Differenz zwischen der Wärme im Roth und $\frac{1}{4}$ Zoll unter dem Roth eher zu klein als zu groß angeht, beweisen noch folgende Versuche.

IX. Versuch. Im Abstände des Therm. von 7 Fufs, wie bei Vers. 7 und 8, und bei sehr klarem Himmel:

Im Roth	6" 9"
1 Zoll unter Roth	7" 0"
3 Linien unter Roth	7" 10"

Differenz 13 Linien.

X. Versuch. An einem andern Tage; in demselben Abstände:

Im Roth (ohne Schirm)	7" 9"
$\frac{1}{4}$ Zoll unter Roth	8" 5"

Differenz 8 Linien.

XI. Versuch. Im Roth

7" $9\frac{1}{2}$ "

steht lange so.

$\frac{1}{4}$ Zoll unter Roth geht es nach wenigen

Secunden auf

8" 3"

und endlich auf

8" 10"

wo es stehen bleibt.

Differenz $13\frac{1}{2}$ Linien.

XII. Versuch. Im Roth

7" 1"

Unter Roth

7" 11"

Differenz 10 Linien.

Das Mittel aus allen diesen Versuchen zusammen würde $10\frac{1}{2}$ Linien betragen.

XIII. Versuch. Zur Vergleichung der Wirkung der beiden Flintglas-Prismen No. 2 und No. 3, bei ganz heiterem Himmel. Am 30. May 1808.

Die Differenz zwischen dem Stand des Thermoskops am Ort der Versuche und dem Maximum der Wärme hart unter Roth betrug 4 Zoll 2 Linien; die Differenz zwischen der Wärme im Roth und der höheren hart unter Roth zweimal 7 Linien und dreimal 6 Linien. Beide Prismen verhielten sich vollkommen gleich.

Nun wurden noch einige Versuche mit denselben Prismen No. 2 und No. 3. in 4 Fufs Abstand angestellt (Versuch 14 — 18.), und es ergab sich dabei die mittlere Differenz zwischen Roth und der höheren jenseits des Roths, für den Abstand des Thermoskops von 4 Fufs, zu 14 Linien.

Alle übrigen Versuche, die mit diesen Prismen noch angestellt wurden, gaben dasselbe Resultat; immer wurde das Maximum der Wärme ausserhalb der Gränze des Farbenbildes gefunden.

Ich wende mich nun zu Versuchen mit einigen andern (mit No. 1., No. 5 und No. 6.) bezeichneten Glasprismen aus böhmischem Glase, und wähle zuvörderst eine Reihe derselben, welche an dem zu diesen Versuchen so günstigen 30. May 1808, unmittelbar nach dem oben angeführten 13ten Versuch, angestellt wurde: (Vers. 19—23.)

Diese Versuche gaben, verglichen mit dem 13ten Versuch, den überzeugendsten Beweis, daß Gläser von ungleicher Art und Beschaffenheit

auch in der Wirkung von einander abweichen. Denn bei allen vom 19ten bis zum 22sten Versuch angewandten Prismen, die in Brechung und Farbenzerstreuung dem Crown-Glase nahe kommen, fiel das Maximum der Wärme in Roth, da es beim Flintglase jederzeit unterhalb der Gränze des Roth gefunden wurde. Das Prisma No. 6. scheint das Maximum der Wärme an der Gränze des Roth zu haben.

Ich kann nicht unterlassen, hier noch eine, die verschiedene Wirkung der eben genannten Glassorten bestätigende Erfahrung anderer Art, anzuführen. Das weiße salzsaure Silber wird, wie ich an einem andern Orte *) umständlich beschrieben habe, in dem Farbenbilde der Prismen von gewöhnlichem weissen Glase (namentlich auch in dem des Prisma No. 1.) folgendermassen verändert. Im Violett wird es röthlich braun, und auch noch über die Gränze des Violetts hinaus; im Blau wird es blau, oder bläulich grau; im Gelb bleibt es mehrentheils unverändert weiss, oder nimmt höchstens einen schwachen gelblichen Schein an; im Roth dagegen, und mehrentheils noch etwas über das Roth hinaus, wird es roth. „Bei einigen Prismen,“ sagte ich ferner a. a. O., „fiel diese Röthung ganz ausserhalb des Roth im Spectrum; es waren diess solche, bei welchen die stärkste Erwärmung ausser dem Roth Statt hatte;“ und ich füge hier noch hinzu, die Flintglas-Pris-

*) Goethe's Farbenlehre B. II, S. 718.

Mit dem Prisma No. 6 wurden noch mehrere
 Versuche angestellt (Vers. 24 — 28.) Und
 ein anderes Prisma No. 7 zeigte (in Vers. 27.) sich
 diesem (No. 6) in der Wirkung ziemlich gleich;
 es scheint auch bei diesen in der Punkt der höchsten
 Wärme fast an den Gränze von Roth, und viel-
 leicht etwas darüber hinaus zu liegen. Ein solches
 Prisma, welches die Farbe des Rauchtropases hat-
 te, verhielt sich eben so; auch bei diesem war
 die Wärme an der Gränze des Roths mehrentheils
 am größten, doch ward sie oft auch im vollen
 Roth und hart unter dem Roth gleich befunden.
 Das Verhalten eines andern Prismas No. 9. von
 gelblicher Farbe, womit Vers. 29 und 30. angestellt
 wurden, kam dem der drei vorhergehenden nahe.
 Die beträchtliche Schwere und die starke Bre-
 chung und Farbenzerstreuung lassen vermuthen,
 daß es bleihaltig sey, und davon mag auch seine
 gelbe Farbe herführen. Dagegen verhielt sich
 ein deutsches Flintglas-Prisma (Vers. 31.) voll-
 kommen so, wie die unter No. 2 und 3. vorge-
 kommenen englischen Flintglas-Prismen; die
 stärkste Erwärmung fand Statt, wenn die Kugel
 des Thermoskops 3 Linien unter der Gränze des
 Roths stand. — Aber drei andere Prismen (No.
 10. von gewöhnlichem, No. 11. von weißem böh-
 mischen und No. 12. von weißem Glase) verhielten
 sich (Vers. 32 — 34.) wie No. 1, 4 und 5; sie
 zeigten die größte Wärme, wenn die Thermo-
 terkugel im vollen Roth stand.

Auch mit verschiedenen Flüssigkeiten wurden Versuche angestellt; von denen ich hier nicht weiter ausheben will.

XXXV. Versuch. Den 7ten Sept. 1806. Ein mit Wasser gefülltes Prisma, dessen brechender Winkel ungefähr 40° betrug. Die Glasscheiben, welche das Wasser einschlossen, hatten eine Breite von ungefähr 4 Zoll. Das Prisma wurde dem Normalstande so nahe als möglich gebracht, und das Farbenbild in einem Abstände von ungefähr 5 Fufs aufgefangen. Im Versuch XXXVI. wurde dasselbe Wasserprisma angewandt. Das Therm. im Abstände von 4 Fufs. Das farblose Licht in der Mitte des Spectrums erregte bei beiden Versuchen die größte Wärme; nächstdem folgte das Licht oberhalb des Gelb. Im Roth hingegen war die Wärme viel geringer; die Differenz betrug über einen Zoll. Merkwürdig ist noch, daß die Temperatur im weißen Felde unter dem Blau der im Roth sehr nahe kam; sie stand nur um 3 Linien höher. Ich darf nicht unerwähnt lassen, daß ein zweites schwaches Gelb und Roth hart unter dem Blau (welches Ritter an Glasprismen zuerst bemerkte) auch bei diesem Prisma vorkam.

Noch zwei Versuche (Vers. 37 und 38.) wurden mit demselben Wasserprisma angestellt und zwar in einem Abstände des Thermometers von 4 und von 5 Fufs. Beide Versuche zeigten, daß hart unter dem Roth immer eine viel geringere Wärme sey, als im Roth und Gelb. Und der 39ste in einem Abstände von 6 Fufs angestellte Versuch bestätigte nicht nur die vorhergehenden, sondern

erwies auch, daß die Wärme im Gelb, die im Roth übersteigt,*) und zwar im erwähnten Abstände, (doch auch alle übrigen Bedingungen gleichgesetzt) um 1 Zoll.

IX. Versuch. Das Prisma wurde mit einer Auflösung von Salmiak und ätzendem Quecksilber-Sublimat gefüllt, eine Mischung, welcher Blair in seiner Abhandlung über die aplanatischen Teleskope**) eine besonders starke Farbenzerstreuung zuschreibt; deren Anwendung daher, zur Vergleichung mit der Wirkung des Wassers, von Nutzen seyn könnte. Diese Auflösung war ganz farblos und klar, die Farbenzerstreuung wirklich sehr beträchtlich, und besonders auffallend war die große Ausdehnung des rothen Farbensaumes. Abstand des Therm. vom Prisma $4\frac{1}{2}$ Fuß.

Die größte Wärme war auch hier im Weiß, und unter Roth eine geringere Wärme als im Roth, und nach zwei andern ähnlichen Versuchen (Vers. 41 und 42.**) scheint der Ort der höchsten Wärme bei diesem brechenden Mittel zwischen Gelb und Roth, doch dem Gelben näher zu liegen. Auch als das im 42. Versuch gebrauchte gleichseitige Prisma mit weißer concentrirter Schwefelsäure ge-

*) Dieselbe Erfahrung hat Wunsch schon früher gemacht. S. Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin 1807. 1. Jahrgang 4. Heft. Auch bei mit Weingeist und Terpenthinöl gefüllten Prismen fand er die größte Wärme im Gelb.

**) S. Gilbert's Annalen der Phys. B. III. S. 109. u. f.

füllt wurde, schien das Maximum der Wärme zwischen Gelb und Roth zu fallen. Bemerkenswerth ist jedoch, daß die Versuche mit den letztgenannten beiden Flüssigkeiten zu den letzteren gehörten, die unternommen wurden, und daher nicht so oft wiederholt worden sind, als wohl erforderlich gewesen wäre, da sie nicht unter den günstigsten Umständen angestellt wurden. Mit der Schwefelsäure ist nur dieser einzige Versuch gemacht worden.

*) In den vorstehenden Versuchen hatten die Prismen in der Regel die Normalstellung, und da die brechenden Winkel derselben immer nach unten gerichtet waren, so hatten die Farbenbilder, wenigstens im Anfang jeder Reihe der Versuche, den niedrigsten Stand.

Da nun aber, wie schon bemerkt worden, die prismatischen Farben bisweilen durch Drehen des Prismas um seine Achse auf das Thermoskop waren geführt worden, also mitunter nicht unbedeutliche Abweichungen von jener Stellung vorgekommen waren, so war es nöthig zu wissen, welchen Einfluß dieß auf die Resultate gehabt haben könnte, und überhaupt, ob die Wirkung auf das Thermoskop bei ganz entgegengesetzten Stellungen eine Aenderung erleide, nämlich beim möglich größten und beim kleinsten Einfallswinkel des Lichtes, wodurch das Spectrum hier in beiden Fällen höher zu stehen kommt, im ersten jedoch enger zusammengedrängt, im letztern aber weiter

*) Vorgelesen den 2. März 1820.

ausgedehnt erscheinen mußte, als bei der Normalstellung.

Zu dem Ende wurden vergleichende Versuche mit Prismen von Flint- und Crownglas unternommen (Vers. 44 und 45.). Es zeigte sich, daß die Wärme im Spectrum abnimmt, wenn der Einfallswinkel des Lichtes grösser oder kleiner wird, als bei der Normalstellung, aber der Ort der höchsten Wärme nicht verändert wird; er fällt beim Flintglase auch in den beiden entgegengesetzten Stellungen immer jenseit der Gränze des Roth.

Dieselben Versuche wurden mit Prismen von böhmischem Glas (oben als No. 1 und 4. bezeichnet) angestellt. Auch hier ist bei grossem Einfallswinkel dasselbe Verhältniß, wie in der Normalstellung, die Wärme im Roth ist grösser als unter dem Roth, aber die Differenz viel kleiner. Dagegen bei kleinem Einfallswinkel war sie an beiden Orten gleich, und 1 Zoll unter Roth noch grösser als im Grün. — Die Versuche mit diesen beiden dem Crownglase ähnlichen Prismen bestätigen also gleichfalls den oben aufgestellten Satz: daß die Wärme in denselben prismatischen Farben bei der Normalstellung immer am grössten ist, und um so schwächer wird, je weiter das Prisma sich von dieser Stellung entfernt. Aber die Lebhaftigkeit der Farben und die Intensität des Lichtes überhaupt ist dann auch viel schwächer, — was wohl zu merken ist. Auch bestätigten die Versuche, daß die Differenz der Wärme nahe an einander gränzender Theile des Farbenbildes immer kleiner wird, je weiter die Stellung des Prismas von

der normalen abweicht, was eine Folge der grösseren Zerstreuung des Lichtes und der Abnahme der Intensität desselben ist.

Durch die in diesen letzten Versuchen gemachten Erfahrungen erhielten übrigens die aus den früheren Versuchen gewonnenen Resultate nicht nur eine neue Bestätigung, sondern auch ein grösseres Gewicht; denn es geht aus ihnen hervor, daß die Differenzen dort eben zu klein, als zu groß gefunden worden sind, weil die Erhebung des Farbenbikes über dem Normalstand, diese mag nun durch Drehen des Prismas um seine Achse oder durch veränderten Stand der Sonne bewirkt seyn, nicht einen begünstigenden, sondern nur einen nachtheiligen Einfluss auf die erhaltenen Resultate haben konnte.

Also die Unterschiede der Temperatur in den verschiedenen prismatischen Farben werden bei der Normalstellung der Prismen am deutlichsten seyn? — An klaren Tagen ohne Ausnahme. Anders ist es aber, wenn Dunste in der Luft schweben, und besonders wenn diese sich vor der Sonne zu sammeln anfangen. Dann fand ich mehrmals, selbst in dieser vortheilhaftesten Stellung des Apparats, nur sehr geringe Unterschiede in der Wärme nahe an einander gränzender Farben, namentlich auch zwischen denen der rothen und gelben Hälfte des Spectrums.

Das Licht der Sonne erscheint dann gelblich. Diesem Umstande glaubte ich vorzüglich die abweichende Wirkung zuschreiben zu müssen. Dies gab zu folgenden Versuchen Anlaß.

LII. Versuch. Ein Prisma von weißem böhmischen Glase, welches an klaren Tagen immer die größte Wärme im Roth gab, No. 4. oben; Normalstellung. Abstand des Therm. 6 Fuß. Stand desselben am Ort der Versuche 5" 11".

a) Ein orangefarbiges Glas an der innern Fläche des Prismas befestigt.

Im vollen Roth 8" 8"¹¹¹
 hart unter Roth 8" 10"¹¹¹

b) Das orangefarbige Glas an der äußern Fläche des Prismas. 1 Stunde später angestellt.

Im Roth 8" 11"¹¹¹
 hart unter Roth 9" 0"¹¹¹

LIII. Versuch. An einem andern Tage. Dasselbe Prisma und dieselbe Vorrichtung, auch der Abstand derselbe. Stand des Therm. am Ort der Versuche 5".

Das orangefarbige Glas außen am Prisma.

a) Im Roth 6" 7"¹¹¹
 hart unter Roth 7" 2"¹¹¹

b) Im Roth 6" 7"¹¹¹
 hart unter Roth 7" 2"¹¹¹

Die Wärme unter Roth war also immer größer, aber die Differenzen sehr ungleich.

c) ohne farbiges Glas.

Im Roth 10" 4"¹¹¹
 hart unter Roth bleibt es 10" 4"¹¹¹

Diese Versuche sind nicht weiter fortgesetzt worden, wie wohl nöthig gewesen wäre, da der letzte Versuch, wie wir sehen, nicht auf einen günstigen Tag gefallen ist. Aus diesen Versuchen scheint indessen zu folgen, daß die Wirkung des prismatischen Roth durch das orangefarbige

Glas mehr geschwächt wurde, als der Schein jenseit desselben, welcher durch das Glas gelblich gefärbt war. Denn daß die Wirkung des prismatischen Lichtes überhaupt und dazu beträchtlich durch das farbige Glas geschwächt werde, geht entscheidend aus den letzten Versuche hervor.

An denselben Tagen wurden auch einige Versuche mit dem Flintglasprisma No. 2. gemacht, in der Absicht zu erforschen, ob Farben der entgegengesetzten Seite, welche die prismatischen Farben der wärmeren Hälfte wo nicht aufheben, doch schwächen, eine bedeutende Veränderung hervorbringen würden.

LIV. Versuch. Abstand des Thermoskops 6 Fufs. Stand desselben am Ort der Versuche 5" 1".

a) Eine violette Glasscheibe an der äußern Seite des Flintglasprismas befestigt.

Im Roth	5" 4"
hart unter Roth	6" 2"

b) Das violette Glas an der innern Seite des Prismas. Eine Stunde später angestellt.

Im Roth	6" 0"
hart unter dem Roth	6" 9"

Die Differenz war im ersten Versuch 10", im zweiten 9", und in beiden Fällen war die Wärme wie gewöhnlich bei diesem Prisma unter Roth größer als in Roth.

LV. Versuch. Dasselbe Prisma, eine blaue Glasscheibe an dessen äußeren Fläche befestigt. Abstand des Thermoskops wie vorhin.

Im Roth	7" 2"
hart unter Roth bleibt es	7" 2"

Durch das blaue Glas wurde also eine Gleichheit der Wärme an beiden sonst immer in der Wärmeerregung ungleichen Orten herbeigeführt; es war aber auch das prismatische Roth durch die Farbe des Glases sehr geschwächt; es war viel blässer. Bei dem vorigen Versuch mit dem violetten Glase war dieß nicht in dem Grade der Fall gewesen; denn dieses Glas gab selbst ein röthlich violettas Bild, und dieß mag die Ursache seyn, weshalb dort die Wirkung, so wie die prismatische Farbe keine beträchtliche Veränderung erlitt, obwohl das Licht im Ganzen auch da geschwächt war, wie wir aus dem geringen Unterschied in der Erhöhung der Wärme im Farbenbilde über die Temperatur des Ortes der Versuche ersehn.

Welchen Einfluß wird eine Aenderung in der Temperatur der Luft auf die Erscheinungen haben? wie fallen die Differenzen der Wärme im Farbenbilde an warmen und kalten Tagen gegen einander aus? Es ist leicht vorauszusehen, daß an den kalten Tagen die Wärme im Farbenbilde überall kleiner wird gefunden werden müssen, weil die Luft dann das im Licht sich erwärmende Thermometer schneller abkühlt, als an einem warmen Tage, und daß also auch die Differenz in kleineren Zahlen ausgedrückt seyn wird. Das Verhältniß der Grade der Wärme in den verschiedenen Farben des Spectrums bleibt jedoch immer dasselbe, man mag die Untersuchung an einem kalten oder warmen Tage anstellen, wenn nur alle übrigen Bedingungen gleich sind; — die Ta-

ge gleich klar sind, dasselbe Prisma angewendet wird, die Stellung die normale ist, der Abstand des Thermoskops und die Öffnung im Laden oder am Prisma dieselben sind. Vergleicht man dann z. B. die blaue und violette Hälfte mit der rothen und gelben, so erhält man immer dieselben Differenzen.

Aus den sämtlichen hier vorgelegten Beobachtungen und Versuchen ergibt sich, daß die Resultate durch brechende Mittel von verschiedener Natur und Beschaffenheit und nicht minder durch äußere Einflüsse mannigfaltig abgeändert werden.

Minder auffallend werden nun auch die verschiedenen Angaben des Ortes der höchsten Wärme bei den im Eingange genannten Naturforschern erscheinen. Diejenigen, die sich nicht gleicher Instrumente bedienten, konnten auch nicht gleiche Resultate erhalten. Es hat jedoch auch nicht an Beispielen gefehlt, wo Prismen von gleicher Art angewandt wurden, und verschiedene Beobachter auch verschiedene Resultate erhalten haben wollten. Wir wollen nun versuchen, ob durch eine genauere Beleuchtung und Vergleichung der von jenen Beobachtern gemachten Erfahrungen, zu denen wir auch die von Wünsch, Berard und Ruhland später gemachten, hinzufügen wollen, eine Aufklärung über die noch vorhandenen Widersprüche zu gewinnen sey.

Zuvor will ich hier kurz die Hauptresultate meiner Versuche zusammenstellen.

- 1.) In allen prismatischen Farbenbildern findet Wärmeregung Statt, und diese ist jederzeit am schwächsten an der äußersten Gränze des Violett.
- 2.) Von dort an nimmt sie, wie man durch Blau und Grün nach der gelben und rothen Seite fortschreitet, zu, und
- 3.) erreicht bei einigen Prismen ihr Maximum im Gelb, namentlich beim Wasserprisma (s. Versuch 39.) und nach Hr. Wünsch Erfahrungen auch bei mit Weingeist und Terpentinöl gefüllten Prismen.
- 4.) Einige andere Flüssigkeiten, namentlich eine ganz klare Auflösung von Salmiak und Quecksilbersublimat, desgleichen concentrirte farblose Schwefelsäure, hatten das Maximum der Wärme in der Mitte zwischen Gelb und Roth, im Orange. S. Versuch 40 — 43.
- 5.) Prismen von Crownglas und gewöhnlichem weissen Glase haben die größte Wärme im vollen Roth. S. Versuch 1 — 5. 20. 21 u. s. w.
- 6.) Bei einigen Glasprismen fällt das Maximum der Wärme in die Gränze des Roths, und diese scheinen schon bleihaltig zu seyn. S. Versuch 24 bis 30.
- 7.) Prismen von Flintglas haben das Maximum der Wärme jenseit des Roths, wenn die Kugel des Thermoskops außerhalb des wohlbegrenzten Farbenbildes steht. S. Vers. 6 — 18 und Versuch 31.
- 8.) Die Wärme nimmt jenseit des Roths stetig ab, und bei allen Prismen ohne Ausnahme für

noch ⁹ noch einige Zoll) unter der Gränze des
 des Roth's Wärmeerregung Statt. S. Versuch 2.

In den beiden ersten Sätzen stimmen alle
 Beobachter mit einander überein; nicht so in den
 folgenden. Mehrere haben es selbst für sich über-
 flüssig gehalten, die Glasprismen, deren sie sich
 bedienten, näher zu bezeichnen, ohne Zweifel
 weil sie glaubten, jedes Farbenbild werde in der
 Wirkung denselben gleich seyn. So hat Herschel
 nirgends angegeben, von welcher Glas-
 sorte das Prisma gewesen, mit welchem er die
 Entdeckung der größeren Wärme jenseit des
 Roth's machte. So erfahren wir gleichfalls nicht,
 wie die übrigen Prismen, welche Herschel un-
 tersucht hat, sich gegen dieses verhalten haben.
 Herschel führt in den Philos. Trans. 1800.
 S. 442. bloß an, daß er auch mit Prismen von
 einem weissen Glase, von Crown- und Flintglas
 und Wasser Versuche angestellt, und beobachtet
 wie er sich ausdrückt, „unsichtbare Wärme-Strah-
 len jenseit der sichtbaren rothen Strahlen des
 Spectrums gefunden habe.“ Herschel giebt
 dort nur einige Beispiele von der Wärme $\frac{1}{2}$ Zoll
 und 1 Zoll jenseit des Roth's, nicht aber von der
 im Roth selbst; es bleibt also ungewiß, wo das
 Maximum der Wärme bei diesen Prismen hinfal-
 len möchte. Da Herschel in Mittheilung seiner
 Versuche nicht zu sparsam gewesen, so würde er
 wohl, wenn er mit diesen Prismen vergleichende
 Versuche über die Wärme an den eben benannten
 beiden Orten angestellt hätte, diese auch nicht

vorurtheilen haben. Ich vermüthe daher, daß Herschel sich hier ganz begnügt habe, bloß die Wärme jenseit des Farbenbildes zu untersuchen, und geschlossen habe, die Wirkung werde auch in allen übrigen Theilen des Farbenbildes der selbsten Prismas gleich seyn. Es wäre zu wünschen, daß Herr Herschel sich hierüber bestimmt erklärt, und besonders auch darüber Auskunft gegeben hätte, ob das Prisma, dessen er sich gewöhnlich, und namentlich zu den ersten Versuchen bedient hat, von Flintglas gewesen sey, wie ich nach meinen Erfahrungen glauben muß.

Auch bei seinen übrigen Versuchen hat Herschel das Thermometer nicht in alle prismatische Farben gebracht, sondern nur ins Violett, Grün, Roth, jenseit des Roths und einmal auch jenseit der Gränze des Violett; daher ihm denn die Entdeckung, daß bei einigen Prismen das Maximum der Wärme in Gelb und Orange fällt, entgehen mußte.

Herr Engdfield, welcher Herschel's Erfahrung bestätigte, hat sich nur eines Prismas*) bedient, aber auch dieser hat nicht angegeben, ob es von Flintglas oder einer andern Glassorte gewesen sey.

Bohron und Leslie sind die Einzigen, welche ausdrücklich erwähnen, daß sie zu ihren Versuchen Flintglas-Prismen angewendet haben. Aber Bohron hat sein Thermoskop niemals über die Gränze des prismatischen Farbenbildes

*) S. Gilbert's Annalen der Phys. B. XII. S. 406.

hinaus geführt, und Leslie führt nur Einen, schon 1797 angestellten Versuch an *), woran man wenigstens nicht ersieht, daß er damals über die Wärme jenseit des Spectrums Untersuchungen angestellt habe, so wie diese denn überhaupt niemand vor Herschel's scheint gethan zu haben. Herr Leslie versichert zwar weiter unten **) , daß er die Versuche Herschel's, gleich nachdem ihm die erste Notiz davon angekommen, mit seinem höchst empfindlichen Photometer wiederholt, aber weder über, noch unten, nach neben dem Farbenspectrum die mindeste Wirkung wahrgenommen habe. — Wie Herrn Leslie bei Anwendung dieses allerdings sehr empfindlichen Instruments die Wärmeeregung jenseit der rothen Hälfte des Farbenbildes entgehen konnte, weiß ich nicht zu erklären. Denn selbst wenn man annehmen wollte, Herr Leslie habe die Gränze des Roth's tiefer gesetzt, als Herschel, der hierin Newton gefolgt ist, so läßt sich doch nicht wohl voraussetzen, daß Leslie diese mehrere Zoll unter dem lebhaften Roth verlegt haben werde, ohne sich darüber zu erklären. Daß aber auch hier noch Wirkung auf das Thermoskop Statt finde, haben die obenstehenden Versuche außer Zweifel gesetzt: Eine andere Erklärung jenes abweichenden Resultats zu suchen, würde um so vergeblicher seyn, da es Herrn Leslie nicht gefallen hat, uns mit dem Detail seiner Versuche bekannt zu machen.

*) S. Gilbert's Annalen B. X, S. 92. und 93.

**) A. a. O. S. 94.

Herr Wunsch, welcher gleichfalls als Gegner von Herschel aufgetreten ist, behauptet in der Zusammenstellung der Resultate seiner Versuche *), daß alle seine Prismen, ganz nahe am rothen Saum, jedoch außerhalb desselben, allemal die schwächste Erwärmung gegeben hätten, eine stärkere im Roth, und eine noch stärkere im Gelb. Die von Herrn Wunsch angeführten Versuche bestätigen dies jedoch keinesweges. Nur bei Wasser-, Weingeist- und Terpenthinöl-Prismen fand er die größte Wärme im Gelb. Die Glasprismen, mit denen Herr Wunsch experimentirt hat, verhielten sich anders. Das erste, ein schwach grünlich gefärbtes, gab die größte Wärme im vollen Roth **); es verhielt sich also wie meine Prismen No. 1. 4. 5. 10. 11 und 12. Das zweite, ein gelbliches Prisma, errögte die größte Wärme im Schein an der Gränze des rothen Lichtes ***), und eben so scheint ein drittes ganz farbloses Prisma sich verhalten zu haben, dessen Herr Wunsch a. a. O. S. 202. erwähnt, wovon er jedoch das Beobachtungsdetail nicht mitgetheilt hat. Diese beiden Prismen scheinen demnach, den meinigen, mit No. 6. 7. 8 und 9. bezeichneten, in der Wirkung gleich gewesen zu seyn, Prismen von Flintglas hat Herr Wunsch nicht

*) S. Magazin der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, I. Jahrg. 5. Heft. S. 205.

***) S. dessen 1sten, 2ten und 3ten Versuch.

****) S. dessen 8, 9, 10, 17, 18 und 20sten Versuch.

angewendet; wir finden daher auch über den oben aufgestellten 7ten Satz hier keine weiteren Aufschlüsse, wohl aber eine Bestätigung des 5ten, 6ten und 8ten Satzes.

Eine abweichende Beobachtung des Herrn Wunsch kann ich hier nicht unerwähnt lassen, um so weniger, da sie als eine Bestätigung einer früher schon von Rochon gemachten Erfahrung angesehen werden kann. Herr Wunsch hat nämlich einigemal bemerkt, daß sein gelbliches Prisma eine eben so große Wärme für Orange erregte, als an der Gränze des Roth, und daß dann die Wärme in dem zwischen diesen beiden Punkten liegenden Roth geringer war*), Dies ereignete sich nur dann, wenn Herr Wunsch sich einer 5zölligen Linse zur Concentration des farbigen Lichtes bediente, nicht aber wenn er das prismatische Orange unmittelbar auf das Thermometer fallen ließ, wie sich aus der Vergleichung seines 5ten und 9ten Versuches mit dem 10ten ergibt. Ob die Abweichung durch die Linse hervorgebracht wurde, wie man wohl vermuthen möchte, oder von andern Umständen herrührte, verdient genauer untersucht zu werden; doch sollte man dann auch vergleichende Versuche mit achromatischen Linsen anstellen, da die einfachen Linsen Farbensäume erzeugen, welche wohl nicht ohne Einfluß auf die Resultate bleiben möchten.

Herr Rochon führt in seinem *Recueil de Mémoires sur la Mécanique et la Physique*, Paris

*) A. a. O. 5ten und 9ter Versuch.

1783. S. 652 u. F. 15 Versuche über die Wärme-Unterschiede im Roth und im Orange seines Flintglasprisma an, und er fand 12 mal die Wärme zwischen Gelb und Roth, im *jaune brangé*, wie er es nennt, größer als im Roth; doch 3 mal auch kleiner. Herr Rochon hat sich zwar eines Luftthermometers bedient, doch scheint die Kugel desselben nicht geschwärzt gewesen zu seyn, und diess mag ihn wohl genöthigt haben, eine Linse anzuwenden, um deutlichere Resultate zu erhalten. S. 351: u. a. O. sagt er auch ausdrücklich, das er sich einer Linse bedient, und diese nach der Höhe der Sonne geneigt und gerichtet habe.

Unter den wenigen von Herrn Engelfeld angeführten Beobachtungen kommt eine ähnliche Abweichung vor, obwohl an einer andern Stelle; die Wärme wurde im 1sten Versuch *) an der Orange des Roth kleiner gefunden als im Roth, doch tiefer unter der Orange wieder größer. Aber Herr Engelfeld hatte das Licht gleichfalls durch eine Linse concentrirt, die 4 Zoll im Durchmesser hatte.

In der ganzen Reihe meiner Versuche habe ich nicht einen einzigen Fall, wo die Wärme im Orange größer als im Roth gewesen wäre; aber ich habe mich auch niemals einer Linse bedient, weil diese bei meiner Vorrichtung ganz unnöthig war.

Von Herrn Berard's Untersuchungen ist mir nur so viel bekannt, als in dem Bericht der

* S. Gilbert's Annalen d. Phys. B. III. S. 403.

Commission des Instituts über dieselben *), und in Biot's Physik **) enthalten ist. Nirgends finde ich angegeben, von welcher Glassorte das Prisma des Herrn Berard gewesen sey, und ob auch mit mehreren andern Prismen Versuche gemacht worden. Wäre dieß nicht geschehn, so würde folgen, daß das von ihm gebrauchte Prisma zu den oben im 5ten Satz angeführten gehöre. Denn Herr Berard fand das Maximum der Wärme an der Gränze des Roth, doch mußte die Thermometerkugel noch mit rothem Lichte bedeckt seyn.

Nach Hn. Berard hat auch Hr. Ruhl and Versuche über die Erwärmung im prismatischen Sonnenbilde unternommen, wie man in seiner, von der hiesigen Königl. Akad. gekrönten Preisschrift ***) angeführt findet. Er sagt dort, daß er an dem Ort des Wärmemaximums veränderlich gefunden habt, bei einigen Glasprismen (die er aber nicht näher bezeichnet) und bei einem Prisma aus Berax habe er das Maximum über das Roth hinausfallend, bei andern im Roth, und bei mehreren flüssigen Körpern im Gelb gefunden. In wie fern nun die Versuche des Herrn Ruhl and die meinigen bestätigen, läßt sich nicht entscheiden, da er unterlassen hat, von seinen Beobachtungen und Versuchen eine umständliche Beschreibung zu geben †).

*) Gilbert's Annalen d. Phys. B. XLVI. S. 384 u. f.

**) Traité de Physique. T. IV. p. 602. u. f.

***) Ueber die polarische Wirkung des gefärbten heterogenen Lichtes. Berlin 1817. S. 50.

†) Bei meinem Aufenthalt in München im Sommer 1814 hatte

Von den Versuchen Landflähi's und Senebier's ist uns wenig bekannt. Senebier sagt: die Wärme im Roth sey immer größer als im Violett gewesen, zuweilen aber auch im Gelb größer als im Roth. Er scheint Quecksilber-Thermometer mit ungeschwärzter Kugel gebraucht zu haben, daher denn auch die Differenzen sehr klein ausgefallen sind; z. B. zwischen Violett und Roth nur $\frac{1}{10}$ Grad Reaumur. Sein Prisma, sagt er, sey ein englisches gewesen, ob aber von Crown- oder Flintglas gibt er nicht an.

Aus allem was hier über die Untersuchungen der genannten Naturforscher bemerkt worden, geht hervor, daß die scheinbar größten Widersprüche in den Beobachtungen und Behauptungen derselben gerade vom geringsten Gewicht waren, daß aber mehrere Erfahrungen, die, einzeln betrachtet, widersprechend zu seyn schienen, mit andern verglichen, und gleiches zu gleichem gestellt, statt Bestätigung neuer oder doch nicht gehörigbetrachteter Thatsachen dienen.

Daß jedoch die oben stehenden, aus meinen Versuchen abgeleiteten Sätze noch nicht alle Fälle

Ich Hr. Ruhland und Hr. Gelen meine Erfahrungen über das Flintglas, Crownglas und Wasser mitgetheilt, und aufgefordert zu untersuchen, ob das Flintglas aus Benedictbayern, wovon die Königl. Akademie in München vortreffliche Prismen besitzt, sich wie die englischen Flintglasprismen verhalten werde, deren ich mich bedient hatte. Ich habe nicht erfahren, wie das Resultat ausgefallen ist. Damals hatte Herr Ruhland noch keine Versuche über die Wärme im Spectrum angestellt.

umfassen, werde ich nun durch einige, auch recht in anderer Beziehung beachtenswerthe Versuche darthun.

Ich hatte ein Prisma von weißem gewöhnlichem Glase zu einem besondern Behuf auf zwei Seiten matt schleifen lassen. Eine dieser Flächen war in dem Grade durchscheuernd, daß, wenn das Sonnenlicht durch diese und die dritte Seite, welche ihre Politur behalten hatte, fiel, ein ziemlich lebhaftes Farbenbild entstand. Mit diesem Instrument wurden nun Versuche angestellt. Alle gaben dasselbe Resultat; immer war die Wärme unter Roth größer, als im Roth, und zwar um 3, 5, 8 und 10 Linien, je nachdem der Abstand größer oder kleiner, oder die Luft mehr oder minder frei von Dünsten war. Nun wurde die matte Fläche des nämlichen Prismas polirt, so daß nun die Brechung durch zwei polirte Flächen geschah. Alle Versuche die mit diesem Prisma angestellt wurden, führten zu demselben Resultat; jederzeit fiel bei Anwendung des polirten Prismas das Maximum der Wärme eben so entschieden ins volle Roth; als wir es bei dem mattgeschliffenen außer demselben liegen fanden.

Es drängt sich nun hier zuerst die Frage auf: ob denn die Grenzen des prismatischen Roth in beiden Fällen, sowohl bei dem mattgeschliffenen als bei dem polirten Prisma, dieselben waren? Mehrmals hatte ich bei Anwendung gewöhnlicher Prismen bemerkt, daß, wenn plötzlich eine dünne Wolke vor die Sonne trat, daß noch ein

Farbenbild zu erkennen war, dies immer schwächer erschien, als das der hellen Sonne. Um mich auf die kürzeste Weise zu überzeugen, ob dies bei dem mattgeschliffenen Prisma auch der Fall sey, benetzte ich die matte Fläche mit Weingeist. Ich erhielt dadurch ein viel lebhafteres Farbenbild, aber die Gränze des Roth fiel nun zugleich, in einem Abstände von 6 Fufs aufgefangen, um 2 pariser Linien tiefer als vorher. Dasselbe muß notwendig auch bei dem polirten Prisma Statt gefunden haben; vielleicht wurde die Gränze des rothen Bildes hier noch tiefer herabgerückt, und es könnte dann dessen Mitte genau auf denselben Punkt gefallen seyn, wo wir beim mattgeschliffenen Prisma das Maximum der Wärme, aber nur noch einen schwach röthlichen Schein fanden, den man gewöhnlich bei der Bestimmung der Farbengränze des Spectrums nicht mitzuzählen pflegt. Durch genaue Messungen hierüber zur Gewissheit zu gelangen, war mir wegen Mangel dazu nöthiger Apparate nicht möglich.

Aus diesen Versuchen glaube ich schließen zu müssen: daß die tiefste rothe Farbe des Spectrums durch die matte Fläche in dem Grade geschwächt worden, daß sie nun keine deutliche Gränze mehr bildete, wodurch denn das prismatische Sonnenbild kürzer erscheinen mußte, als beim polirten Prisma.

Was hier unsere Umstände bewirkten, müssen beim Flintglasprisma innere gehen haben, denn die Politur desselben war sehr gut erhalten.

das Farbenbild auch sehr lebhaft und wohl be-
gränzt. Ein schwach röthlicher Schein jenseit
der Gränze des lebhaftesten Roth fehlte auch hier
nicht, wie in der That bei keinem Prisma, doch
schien er mir beim Flintglas-Prisma etwas lebhafter
zu seyn, als bei den mehresten meiner übrigen
Prismen. Von diesen Scheinen unten mehr. —
Ob die Verlegung des Maximums der Wärme beim
Flintglas-Prisma in diesen schwach gefärbten
Schein eine Folge der durch den Bleigehalt be-
wirkten größeren Farbenzerstreuung und der dar-
aus erfolgenden Schwächung des letzten tiefen
Roth sey, oder von irgend einer andern Trübung
im Innern herrührte, hat sich nicht ausmitteln
lassen. Vielleicht wirkte auch beides zusammen.
Dass nicht jede Trübung im Innern der Gläser
eine solche Wirkung hervorbringt, zeigt der 22ste
Versuch, mit einem Prisma, das voller feiner Bläs-
chen war, und ein sehr getrübtas Farbenbild gab,
wo dem ungeachtet das Maximum der Wärme ins
Roth fiel.

Erwägen wir nun genauer, was die Versuche
mit dem Flintglase und auch die mit dem Crown-
glase bestätigend aussagen, so ergibt sich als
Hauptresultat: *dass die Gränzen des primarischen
Sonnenbildes nicht bloss, wie gewöhnlich ange-
nommen worden, auf die Gränzen der lebhafteren
Farben, wo diese mit etwas schwächer gefärbten
Fransen endigen, beschränkt seyen, sondern dass
das Sonnenlicht sich weiter und mindestens bis
dahin erstrecken müsse, wo die größte Wirkung
Statt findet, wenn gleich dort mit bloßem Auge*

keine, oder doch nur eine höchst schwache Farbe wahrgenommen werden sollte. Dafs Licht hier vorhanden ist, leidet keinen Zweifel, und zwar, wie man jetzt noch hinzusetzen muß, sichtbares Licht, da mehrere Physiker, ohne Rücksicht auf die immer grösser werdende Sprachverwirrung, auch unsichtbare Lichtstrahlen glauben annehmen zu müssen, welche unsere Augen nur nicht empfindlich genug wären zu erkennen. Wenn die Wirkungen, die jenseit der beiden Enden des Farbenbildes wahrgenommen werden, zu diesen unsichtbaren Lichtstrahlen etwa Anlaß gegeben haben sollten, so möchten sie wohl schon deshalb überflüssig seyn, weil unser Auge wirklich weit empfindlicher für die Einwirkung des Lichtes ist, als alle unsere Thermometer, Salze und Leuchtsteine. Also sichtbares Licht wird noch jenseit der bisherigen Gränzen des Farbenbildes gefunden, und erstreckt sich noch bis in beträchtlicher Entfernung jenseit derselben, nimmt allmählig ab, und in demselben Verhältniß sehen wir auch die Wirkung auf die Körper abnehmen, diese bestehe nun in der Erwärmung, wie jenseit des Roth, oder in der chemischen Wirkung, wie jenseit des Violett. Dieses Licht werden wir also auch als das hier Wirkende anzusehen, keinen Anstand nehmen dürfen; denn wo dieses fehlt, da hört alle Wirkung auf. Die Annahme eigener aus der Sonne strömender chemischer Strahlen hat wenig Beifall gefunden; mehr die der Wärme-Strahlen. Aber mit den einen stehen und fallen auch die andern; giebt man die einen nicht zu, so

wird man auch die andern nicht gelten lassen können.

Hier muß ich noch einiges die Scheine jenseit des Farbenbildes betreffend bemerken. Nicht bloß schlechte Prismen, wie Herr Wunsch meint, sondern auch die allerbesten haben einen Lichtschein ober- und unterhalb des Farbenbildes. Es giebt aber zweierlei Arten von Scheinen; die einen lebhaft strahlend und mit wohl zu erkennender Begränzung kommen bei Prismen vor, die Streifen und Wellen im Innern haben, rühren aber oft auch nur von unregelmäßiger Zerstreung des Lichtes an den Kanten der Prismen her. Solche Prismen müssen von diesen Versuchen ausgeschlossen, oder die Fehler durch Bedeckung der Kanten verbessert werden. Die andere Art von Scheinen findet man bei allen Prismen ohne Ausnahme, auch bei denen, wo die Gränzen des lebhaften Farbenbildes am deutlichsten sind. Der Schein unter dem Roth ist, wie schon mehrmals erwähnt worden, blaß röthlich, und der über dem Violett sehr blaß violett. Diese schwachen Farben (die durch Linsen concentrirt, erst recht deutlich werden) nehmen mit der Entfernung vom Hauptfarbenbilde ab, und verlieren sich ins Farblose, und in gleichem Maasse nimmt das Licht ab, so daß keine Gränze dieser Scheine anzugeben ist.

Diese Scheine hat Newton *) schon bemerkt; er erwähnt aber ausdrücklich, daß er auf

*) S. Optica Lib. I. Propos. III. Exp. III.

dieselben bei seinen Messungen keine Rücksicht genommen habe, weil er glaube, daß dieses Licht größtentheils von den Wolken herrühre, und unregelmäßig zerstreutes sey. — Und so hat denn auch Herschel, der diese Stelle citirt *), auf dieses Licht und diesen Schein, obwohl er in demselben eine so beträchtliche Wirkung fand, keine Rücksicht genommen. Ja selbst als er da, wo sein Prisma die höchste Wärme erregte, mittelst einer Concentrirlinse die rothe Farbe dieses Scheins bemerkte **), so hielt er für wahrscheinlicher, daß die unsichtbaren Strahlen durch Concentration sichtbar gemacht werden könnten, als daß das hier vorhandene Licht wohl die Ursache der Erwärmung seyn möchte. — Die Ueberzeugung, daß das Sonnenlicht innerhalb der von Newton abgesteckten Gränzen des Farbenbildes vollständig zerlegt sey, und daß also jenseit desselben kein Licht weiter zu suchen sey, als höchstens zufällig und unregelmäßig zerstreutes, mag wohl die Ursache gewesen seyn, weshalb Herschel bei seinen Versuchen über das Erleuchtungsvermögen der prismatischen Farben, den Raum jenseit derselben zu untersuchen unterlassen hat; wir finden wenigstens in seinen mit dem Mikroskop angestellten Versuchen keinen hierüber. Ob dort Licht vorhanden sey, und wie groß dessen Erleuchtungsvermögen sey, ist also unentschieden geblieben.

*) Philos. Trans. 1800. S. 319.

***) A. a. O. S. 317., und Harding's Uebers. S. 109.

Als einer der wichtigsten Gründe für die unsichtbaren Wärmestrahlen im Sonnenlicht, könnte das Resultat in Herschel's 18tem Versuch *) angesehen werden; ich darf diesen daher hier nicht mit Stillschweigen übergehen. Herschel ließ auf eine Linse von 9 Zoll Durchmesser, die zur Hälfte mit Pappe bedeckt war, die prismatischen Farben auf die Bedeckung, und alles Licht in einem Abstände von $\frac{1}{2}$ Zoll von der Gränze des Roth durch die Linse fallen, und versichert, daß nicht die geringste Farbe und keine Spur von Licht auf der Thermometerkugel zu sehn gewesen sey. Daß Herschel hier kein Licht wahrgenommen habe, wird wohl Niemand bezweifeln; aber kann nicht irgend ein Umstand Veranlassung gegeben haben, daß es ihm entgehen mußte, z. B. dadurch, daß das nur schwach gefarbte Licht auf eine schwarze Kugel fiel, oder daß das Auge, kurz vorher einem lebhaften Licht ausgesetzt, minder empfindlich war u. s. w. Wenn Newton selbst bei ether Oeffnung im Laden von $\frac{1}{4}$ Zoll noch bis auf einen Abstand von $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Zoll jenseit der Gränzen des Farbenbildes mit bloßen Augen jenen Schein erkannte, wie viel mehr Licht mußte hier vorhanden seyn, da Herschel ein ganz unbedecktes und noch dazu ziemlich breites Prisma-anwandte. Ich habe unter gleichen Umständen und in viel größern Abständen hier Licht gefunden.

*) A. a. O. S. 817. und Harding's Uebers. S. 105.

Herſchel führt noch eine große Zahl von Verſuchen mit farbigen Gläſern an, welche ſeiner Theorie von eigenen, aus der Sonne ſtrömenden Wärmeſtrahlen zur Beſtätigung dienen ſollen. So intereſſante Thatsachen ſie auch enthalten, ſo wenig ſcheinen ſie mir über den Hauptpunkt des Streitſes zu entſcheiden. Dieſe Verſuche einer näheren Betrachtung zu unterwerfen, würde hief zu weit führen; vielleicht habe ich ein andermal Veranlaſſung darauf zurückzukommen.

Bei dieſer Gelegenheit will ich nur im Allgemeinen bemerken, daß Unterſuchungen über die Wirkung farbiger Gläſer, ſo wie des farbigen Lichtes überhaupt, immer nur unbefriedigende, ja verwirrende Reſultate geben werden, ſo lange man nicht auf den polaren Gegenſatz im farbigen Lichte Rückſicht nimmt. Der Einfluß dieſes Gegenſatzes erſtreckt ſich auf alle Functionen des Lichtes, bei jeder iſt er ein anderer, keine Wirkung kann alſo zum Maas der andern dienen, die auf das Auge eben ſo wenig als irgend eine andre; es iſt vielmehr ſehr darauf zu achten, daß auch das Auge bei dieſen polaren Einwirkungen auf verſchiedene Weiſe thätig iſt.

Wenn wir mit farblosem Lichte operiren, ſo ſehen wir die Wirkungen auf die Körper in dem Verhältniſſe ab- und zunehmen, wie die Intenſität des Lichtes ab- und zunimmt. Aber alles iſt anders, nachdem das Licht zu einer beſtimmten Farbe gelangt iſt; da entſcheidet die Intenſität des Lichtes nicht mehr allein. Gläſer und

Farbige Flüssigkeiten, welche eine gleiche Menge Licht hindurch lassen, welche auch von gleicher Intensität der Farbe sind, können ganz entgegengesetzt wirken, wenn farbige Lichter mit einander verglichen werden, die den entgegengesetzten Farbenhälften angehören. Und dies ist eben ein Beweis, daß der Gegensatz in den Farben, welchen Goethe *) entdeckt und, wegen der Analogie mit der Polarität am Magnet u. s. w., einen polaren genannt hat, nicht bloß ein äußerer ist, sondern daß sich in diesem Gegensatz ein im innersten Wesen veränderter Zustand des Lichtes offenbart.

Bei farbigen durchsichtigen Körpern wird das Gesetz, daß die Wirkung des Lichtes im geraden Verhältnisse mit der Intensität desselben abnimmt, nur so lange gelten, als die Farben von gleicher Art sind und nicht beträchtlich von einander abweichen. Ich sage, nicht beträchtlich; denn die Farben verändern sich, und gehen in andere über, wie sie tiefer werden, Gelb geht in Roth, und Blau in Violett über, was bei Vergleichung der Wirkung von Farben derselben Hälfte nicht übersehen werden darf.

Es läßt sich aus diesem allen nun auch nicht einsehen, daß das Maximum irgend einer Wirkung nur bei einem bestimmten Grade der Färbung und dieser zugleich abgemessenen Intensität

*) S. dessen Beiträge zur Optik. Weim. 1791. S. 46. No. 15.
Ferner dessen Farbenlehre. Tübingen 1816.

des Lichtes eintreten kann; daß also Intensität des Lichtes und der Farbe mit einander in einem bestimmten und der beabsichtigten Wirkung entsprechenden Verhältniß stehen müssen, wenn der höchste Grad der Wirkung erreicht werden soll.

Nimmt man hierauf Rücksicht, so lösen sich mehrere scheinbare Widersprüche, und es wird nicht befremden, wenn man Farben derselben Hälfte in der Wirkung noch bis auf einen gewissen Grad von einander abweichend, dagegen Farben von den entgegengesetzten Seiten bisweilen gleichwirkend findet. Dieser letzte Fall kann z. B. bei den Leuchtsteinen vorkommen, welche unter blaß gelben Gläsern in demselben Grade leuchtend werden können, als unter dunkelblauen ins Violette ziehenden Gläsern. Aber hierdurch wird der polare Gegensatz der Farben keinesweges widerlegt, sondern vielmehr bestätigt. Die Erklärung dieser Erscheinung ergibt sich aus meinen in Goethe's Farbenlehre B. II. S. 705. u. f. mitgetheilten Versuchen, welche ich hier auch noch deshalb in Erinnerung bringe, weil diese vorzüglich dazu geeignet seyn möchten, auf den bisher so wenig beachteten polaren Gegensatz der Farben aufmerksam zu machen, und weil ich glaube, daß sie auch diejenigen von der Polarität des Lichtes überzeugen könnten, welche nur da einen polaren Gegensatz anerkennen wollen, wo das, was auf der einen Seite Addition ist, auf der andern Seite Subtraction wird.

Dass dieser poläre Gegensatz im farbigen Lichte auch bei der Wärmeerregung nicht fehle, haben alle vorstehenden Versuche und die der übrigen Naturforscher hinlänglich bestätigt. Bei dieser Function des Lichtes kann der poläre Gegensatz sich nur als ein Mehr oder Weniger manifestiren; und so fanden wir denn auch in jeder Farbenhälfte die Wärme am grössten und in der andern am kleinsten.

Ueber das Daseyn von zwei neuen Flüssigkeiten, welche sich nicht mit einander vermischen und merkwürdige physische Eigenschaften besitzen, in den Höhlungen einiger Mineralien,

von David Brewster,

Mitglied der R. S. zu London und Secretär der R. S. zu Edinburgh *).

Uebersetzt aus dem Edinburgh philosophical Journ. No. XVII. Julius 1825. p. 94. vom Dr. Kaemtz.

Erster Abschnitt. Ueber ein neues Fluidum in den Höhlungen der Mineralien.

Während Brewster die Höhlungen krystallisirter Körper untersuchte, bemerkte er so merkwürdige Unterschiede in den Erscheinungen der in denselben eingeschlossenen Flüssigkeiten, dass er es für unmöglich hielt, dieselben aus der Annahme von gewissen Flüssigkeiten zu erklären, welche

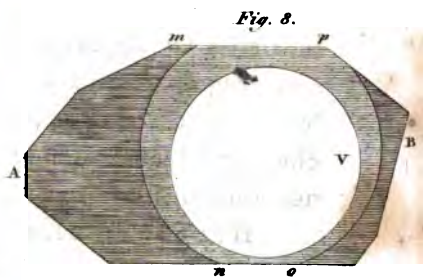
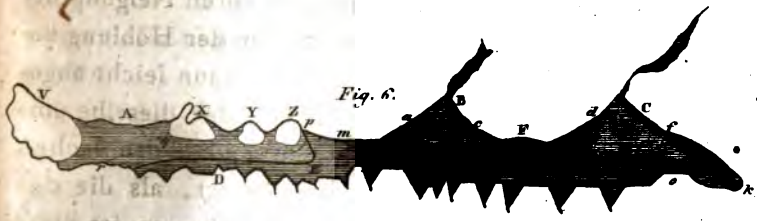
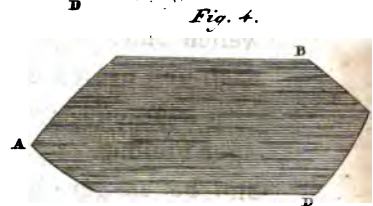
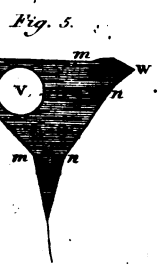
*) Dieser Aufsatz ist ein Auszug aus einer größern Abhandlung, welche der Verfasser am 3ten und 17ten März 1825 in der königl. Societät zu Edinburgh vorlas und welche in dem jetzt unter der Presse befindlichen 10ten Bande der Abhandlungen der Soc. zu Edinburgh erscheinen wird.

die gewöhnlichen Eigenschaften dieser Klasse von Körpern besäßen. Er wurde daher durch folgende Schlussfolge dahin geführt, daß er diese Erscheinungen neuen Flüssigkeiten von neuen physikalischen Eigenschaften zuschrieb.

Als er die Topase aus Non-Holland, Schottland und Brasilien untersuchte, fand er, daß die Höhlungen in Schichten geordnet waren. Diese Höhlungen sind bisweilen schön krystallisirt, bisweilen ohne regelmässige Gestalt; zuweilen sehr flach und dann auch wieder tief.

Sie sind mit einem farbenlosen und durchsichtigen Fluidum angefüllt, wie A B C D, Fig. 1. zeigt, und haben gewöhnlich ein Vacuum V von kreisförmiger Gestalt, welches sich durch Neigung der Platte nach verschiedenen Seiten der Höhlung bewegt. Die Tiefe der Höhlung kann leicht abgeschätzt werden durch die Breite der dieselbe umgebenden Linie A B C D, welche in den flachen Höhlungen gewöhnlich dieselbe ist, als die des Kreises V. In sehr flachen Höhlungen ist diese Gränze eine schmale, kaum sichtbare Linie, und in tiefen ist sie breit mit einer halbschattenartigen Begrenzung nach innen, welche aus der Ablenkung des Lichtes an den trennenden Oberflächen des Fluidums und des Topases und an der des Fluidums und des Vacuums entsteht.

Hält man die Hand an den Krystall, so dehnt die Wärme derselben das Fluidum allmählig aus. Das Vacuum V wird folglich kleiner, reducirt sich in kurzer Zeit auf einen physikalischen Punkt und verschwindet gänzlich. Wird dagegen durch Ent-



fernung der Hand das Fluidum wieder abgekühlt, so zieht es sich zusammen und verläßt die Seiten der Höhlung. Das Vacuum V erscheint wieder und wächst bis es seine frühere Größe erlangt hat; und, es verdient besondere Beachtung, daß das Verschwinden und Wiedererscheinen des Vacuums zugleich Statt findet in mehreren hundert Höhlungen von derselben allgemeinen Gestalt, die im Gesichtsfelde des Mikroskops gesehn werden können.

Um die Temperatur, bei welcher das Vacuum wieder erscheint, welche größtentheils dieselbe ist, wie die, bei welcher dasselbe verschwindet, genau zu messen, tauchte der Verfasser den Topas in warmes Wasser und vermittelst eines genauen Thermometers erhielt er folgende Resultate:

<i>Beschaffenheit der Höhlungen.</i>	<i>Temperatur bei welcher das Vacuum wieder erschien.</i>
1) Topas aus Neu-Holland mit sehr flachen Höhlungen	74° $\frac{1}{2}$ F.
2) Blauer Topas von Aberdeenshire, mit Höhlungen von verschiedener Gestalt	74° — 82°
3) Farbenloser Topas aus Brasilien	79° $\frac{1}{2}$
4) Topas aus Neu-Holland mit breiten unebnen Höhlungen	79° $\frac{3}{4}$
5) Topas aus Neu-Holland mit einer sehr flachen Höhlung	81° $\frac{1}{4}$
6) Ein anderer farbenloser Topas aus Brasilien mit sehr tiefer Höhlung	83° $\frac{3}{4}$

Wenn die Höhlungen sehr klein und eng sind, so erscheint nur ein einziges Vacuum; aber wenn

sie breit sind, so erscheinen mehrere kleine kreisförmige Vacua und vereinigen sich in ein einziges, obgleich sie bisweilen permanent getrennt bleiben. Sind die Höhlungen tief, so zeigt sich mit dem Wiedererscheinen des Vacuum's ein sehr merkwürdiges Phänomen. In dem Momente nämlich, wo das Fluidum die Temperatur erlangt hat, bei welcher es die Seiten der Höhlung verläßt, findet ein plötzliches Sieden Statt und die durchsichtige Höhlung ist einen Moment undurchsichtig mit einer unendlich großen Zahl von kleinen Vacuis, welche sich plötzlich zu einem Vacuum verbinden, das bei Verminderung der Temperatur allmählig grösser wird.

Um die Expansion durch eine gegebene Temperaturzunahme zu bestimmen, maß unser Verfasser die relative Gestalt des Vacuum's und der Höhlung bei den Temperaturen von 50° und 80° F., bei welcher letzteren sich das Fluidum so sehr ausgedehnt hatte, daß es die Höhlung ganz ausfüllte. In vielen Fällen konnte dieses ziemlich genau geschätzt werden und man kann im allgemeinen behaupten nach den Messungen, welche mehrere Personen anstellten, denen die Höhlungen gezelgt wurden, daß das Fluidum sich durch eine Temperaturzunahme von 30° F. um ein Viertel seines Volumens ausdehnt; und daß es durch eine Temperaturzugabe von 30° zu der von 50° ungefähr 32 mal expansibler ist, als Wasser.

Dieses außerordentliche Resultat zeigte ohne Zweifel, daß die in der Höhlung enthaltene Substanz ein neues Fluidum sey, welches sich vor allen

bekanntes Fluidum durch seine große Expansibilität auszeichnet und in dieser Hinsicht mehr einem Gase als einem Fluidum ähnlich ist.

Zur Bestätigung dieses Resultates untersuchte unser Verfasser die andern physischen Eigenschaften dieser merkwürdigen Substanz. Er achtete besonders in tiefen Höhlungen, auf die ausgezeichnete Volubilität des Fluidums und seine geringe Adhäsion an den Seiten der Höhlung, wie dies die Bewegung des Vacuums V zeigte. In kleinen mit Wasser angefüllten Höhlungen ist die Adhäsion des Fluidums an dem Steine so stark, daß die Luftblase sich mit großer Schwierigkeit bewegt und selbst, wenn sie groß ist, ändert sie ihre Stelle oft sprungweise und bleibt an dem Boden oder in der Mitte der Höhlung stehn. Im gegenwärtigen Falle indessen bewegte sich das Vacuum mit großer Leichtigkeit und in einer Höhlung, welche $\frac{1}{16}$ " (englisch) lang, $\frac{1}{8}$ " und $\frac{1}{32}$ " breit und tief war, bewirkte die leichteste Berührung des Mikroskops mit dem Finger eine Oscillation der Luftblase im Felde des Mikroskops. Es zeichnet sich also das neue Fluidum noch, durch eine zweite physische Eigenschaft aus, welche nicht weniger merkwürdig ist, als die erste.

Kein Zweifel blieb nun an der Richtigkeit des Schlusses, daß dieses Fluidum ein neues sey; aber dennoch suchte unser Verfasser eine annähernde Messung seiner Brechkraft zu unternehmen. Dazu wurde es nöthig die Art zu beobachten, nach welcher die totale Reflexion der oberen Fläche durch die Berührung des Fluidums modificirt wur-

de, und den Winkel zu messen, bei welchem die totale Reflexion an der trennenden Oberfläche des Fluidums und des festen Körpers bewirkt wird. Deshalb nahm unser Verfasser eine Topasplatte A B, Fig. 2. in welcher sich eine Schicht von Höhlungen befindet, welche ganz parallel war mit der natürlichen Fläche der Platte. Er legte dann auf jede Fläche die rechtwinkligen Prismen A B C, A B D und brachte zwischen denselben eine dünne Schicht von Cassiöl. Lichtstrahlen RS, RS fielen dann auf die Schicht der Höhlungen, so daß die von der oberen Fläche der Höhlung reflectirten Strahlen vermittelst eines Mikroskops, dessen Objectivlinse L L ist, untersucht werden konnten. Bei dieser Vorrichtung sah man die Schicht der Höhlungen auf die schönste Art. Das Vacuum V, (Fig. 3.) in einer auf diese Art geschrittenen Höhlung erschien mit allem Glanze der totalen Reflexion; die das neue Fluidum und die Höhlung trennende Fläche A B C D zeigte eine schwache graue Färbung, während die umgebenden Theile des festen Topases dagegen schwarz waren. Hier sieht man die Aenderungen, welche das Vacuum durch Hitze erleidet, sehr genau und bei einer Temperatur von 80° F. verschwindet es in einen sehr glänzenden Fleck, auf der ganzen Höhlung A B C D dieselbe gleichförmige Färbung zurücklassend wie Fig. 4. Fig. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

Die oben beschriebenen Phänomene werden nicht so bestimmt gesehen, wenn die Schicht m a tief unter der Oberfläche des Topases liegt, wegen der Verdoppelung und des Uebereinanderfal-

was das Bild, welche durch die doppelte Strahlbrechung erzeugt werden.

Diese Störung indessen läßt sich fast ganz entfernen, wenn man die Topasplatte sehr dünn macht, man kann sie auch in Platten von beliebiger Dicke ganz vermeiden, wenn man die Strahlen R. S. dergestalt einfallen läßt, daß sie in der Richtung von einer der resultirenden Axen des Topases gehen, während die reflectirten Strahlen S. L. in der Richtung der andern resultirenden Axe fortgehen.

Um den Winkel, unter welchem totale Reflexion an den obern Flächen des Fluidums und der Höhlung Statt fand, mit dem zu vergleichen, welcher Statt gefunden hätte, wenn das Fluidum Wasser gewesen wäre, brachte der Verfasser einen Wassertropfen auf die untere Fläche der Platte A. B. Fig. 2. und fand, daß das unter demselben Einfallswinkel reflectirte Licht weit glänzender war, an der trennenden Fläche des neuen Fluidums und der Höhlung, als an der trennenden Fläche des Topases und Wassers, woraus ohne Zweideutigkeit hervorgeht, daß das neue Fluidum eine geringere Brechkraft hat, als das Wasser und daß es sich in dieser Hinsicht von jedem andern bekannten Fluidum unterscheidet.

Mit einem Exemplar von *Anothyat* konnte unser Verfasser bestimmen, daß die Brechkraft des expansiblen Fluidums etwa 1,24 betrug.

In dem übrigen Theile dieses Abschnittes beschreibet der Verfasser ähnliche Erscheinungen bei *Cymophany*, Quarz-Krystallen aus Quebec und

Amethyst aus Sibirien, welcher letztere ein sehr interessantes Exemplar aus dem Cabinet des Herrn Allan ist. Bei diesen Krystallen erscheinen die *Vacua* bei folgenden Punkten wieder:

Cymophan $83^{\circ} \frac{1}{2}$

Quarz aus Quebec, verschiedene Hö-

lungen in demselben Specimen $76^{\circ}, 80^{\circ}, 125^{\circ}$

Amethyst aus Sibirien $83^{\circ} \frac{1}{2}$

Zweiter Abschnitt. Ueber die Coëxistenz zweier sich nicht mischenden Flüssigkeiten, von verschiedenen physischen Eigenschaften, in der Höhlungen der Mineralien, und von dem Vacuum, welches dabei ist.

Die Erscheinung zweier sich nicht mischenden Flüssigkeiten, welche der Topas zeigt, ist in Fig. 5. vorgestellt, wo V das Vacuum, N N N das neue Fluidum und W W W ein anderes Fluidum ist, welches wir mit dem Namen des zweiten Fluidums bezeichnen wollen. Dieses zweite Fluidum W W nimmt gewöhnlich die Winkel von dreiseitigen Höhlungen, wie in Fig. 5., oder die Enden von longitudinalen Höhlungen ein. Es ist stets von dem neuen Fluidum durch eine gekrümmte Fläche m n, m n etc. getrennt. Es läßt sich nur wenig durch Wärme aus und mischt sich nie mit dem neuen Fluidum N N. Durch eine kleine Bewegung kann das Vacuum V mit der begrenzenden Linie m n, m n etc. in Berührung gebracht werden; es ändert aber deren Krümmung nie und tritt selten in das Fluidum W ein. Wenn das Vacuum V durch

Wärme zum Verschwinden gebracht ist; so blieben diese begränzenden Linien stets genau dieselben.

Als ich dieses zweite Fluidum zuerst nur in den Winkeln der Höhlungen bemerkt hatte; wie in Fig. 5., so wurde es schwer zu beweisen, daß solches ein Fluidum sey. Die Schwierigkeit sich zwei Fluida zu denken; welche in einem durchsichtigen Zustande in absoluter Berührung neben einander liegen und sich nicht mit einander mischen, bewog mehrere Personen, dies einer optischen Täuschung zuzuschreiben und die Linie, welche dasselbe von dem neuen Fluidum trennte, als eine Theilung in der Höhlung zu betrachten. Die schöne Krümmung der begränzenden Linie indessen und ihre vollkommene Aehnlichkeit mit der von zwei sich berührenden Flüssigkeiten machte diese Annahme unhaltbar.

Als ich indessen Specimina gefunden hatte, in welchen das zweite Fluidum einen großen Theil der Höhlung einnahm, so verschwand der größte Theil der Schwierigkeiten, welche sich vorher gezeigt hatten; aber es fehlten doch noch manche Punkte, um dessen Fluidität zu beweisen. Diesem Mangel wurde abgeholfen in einem Topas, welcher dem Herrn Sivright gehörte. Als ich dieses Specimen untersuchte, beobachtete ich eine sehr merkwürdige Höhlung, von der Gestalt Fig. 6., wo A, B, C (hellschattige) drei voneinander getrennte Theile des neuen Fluidums sind, welche durch das darzwischen liegende zweite Fluidum D, E, F (dunkelschattige) isolirt sind. Der

erste Theil A des neuen Fluidums hatte vier Höhlungen V, X, Y, Z, während die beiden andern Theile B, C kein Vacuum enthielten. Nachdem es dem Verfasser oft gelungen war, die Vacua von einem Theile der Höhlung nach einem andern zu bewegen; so zweifelte er nicht mehr, daß die Vacua aus den Theilen B und C über das zweite Fluidum in den Theil A gegangen waren. Um dieses zu bestimmen, zeichnete er ganz genau alle Erscheinungen bei einer Temperatur von 50° ; wie in Fig. 6; und achtete sorgfältig auf die Aenderungen, welche Statt fanden; wenn er die Temperatur bis 88° erhob. Das neue Fluidum bei A dehnte sich allmählig aus, bis es alle vier Vacua V, X, Y, Z anfüllte; da aber die Theile B, C dazu keine Höhlung hatten, so konnten sie sich nur dadurch ausdehnen, daß sie das vermeintliche zweite Fluidum DEF zurückstießen. Dies erfolgte wirklich. Das zweite Fluidum verließ gänzlich die Ecke der Höhlung bei F; die beiden Theile des neuen Fluidums, B, C, vereinigten sich unmittelbar zu einem; und da sich das neue Fluidum gegen seine neue Gränze m n r o gezogen hatte und da es sich wie andere Fluida nur sehr wenig ausdehnte, so bewegte sich seine neue Gränze nothwendig gegen p q r. Dieser Versuch, welcher oft wiederholt und Andern gezeigt worden war, umfaßt eine jener seltenen Combinationen von Umständen, welche die Natur zuweilen zeigt, um uns einige ihrer geheimsten Operationen zu zeigen. In Wären die Theile B, C des neuen Fluidums wie gewöhnlich von ihren Vacuis begleitet gewesen, so wäre

das darzwischenliegende zweite Fluidum unbeweglich geblieben zwischen den Särden gleichen und entgegengesetzten Expansionen; da aber zufällig diese Vakuu in den Theil A der Höhlung übergegangen sind; so befindet sich das zweite Fluidum in einer Art von beweglichem Gleichgewichte und gibt wie die Arme eines Hebels jeder Aenderung der Kraft und des Widerstandes nach.

Verlangt man noch einen neuen Beweis dieses Gegenstandes, so dürfen wir nur die Art untersuchen, auf welche die beiden Theile des neuen Fluidums B, C sich zu einem vereinigen, wenn das zweite Fluidum bei g h getrennt wird, und sich wieder trennen, wenn sich dieses vereinigt. Wenn die Wärme wirkt, so werden die Erhöhungen g h spitzer und nähern sich einander allmählig, bis sie sich plötzlich vereinigen und die Fläche des zweiten Fluidums nach m n o zurücktreiben. Ein Theil des zweiten Fluidums indessen bleibt durch Capillar Anziehung in dem Winkel der Ebenen zwischen c d und F und zwischen d und F und eben, so bleibt ein geringer Theil bei f, eine Erscheinung, welche offenbar die Unbeweglichkeit des zweiten Fluidums in den Enden und Winkeln der Höhlungen darstellt. Wenn die Fluide sich wieder abkühlen, so kommt die Fläche m n näher an ed, und wenn n nahe an c ist, so streben die beiden Flächen m n und die desselben Fluidums in c F und d F wegen ihrer gegenseitigen Anziehung plötzlich nach Vereinigung, und die Theile B und C trennen sich wieder.

Um die Brechkraft des zweiten Fluidums zu untersuchen, machte unser Verfasser die in Fig. 21 gezeigte Vorrichtung und fand, daß das zweite Fluidum W stets weniger Licht reflectirte als das neue Fluidum, und daß folglich seine Brechkraft sich mehr der des Topases, als der des neuen Fluidums nähere. Durch dasselbe Verfahren bestimmte er, daß der Winkel, unter welchem die totale Reflexion an der dasselbe von dem Topas trennenden Fläche Statt fand, sehr nahe derselbe war, als bei Wasser.

Zwei sich nicht mischende Fluida, welche die eben beschriebenen Eigenschaften besitzen, existiren auch im Quarz, Amethyst und Cymophan, und man kann daher mit Recht schließen, daß das eine nie ohne das andere vorkommt, da das zweite fast jedesmal in Höhlungen entdeckt worden ist, wo die Schwierigkeiten der Beobachtung zuerst seine Entdeckung verhindert hatten.

Ueergehen wir den dritten Abschnitt der Abhandlung, in welchem unser Verfasser die Erscheinungen zweier sich nicht mischenden Fluida, welche ohne Vacuum nebeneinander existiren, entwickelt; und eben soden vierten Abschnitt, in welchem er zeigt, daß diese Fluida zuweilen wie eine harzige Masse in den Höhlungen verhärtet sind: so kommen wir auf den

Fünften Abschnitt. Ueber die Verdunstung und Zerlegung des neuen Fluidums bei niedrigen Temperaturen, wenn es in den Höhlungen der Mineralien eingeschlossen ist.

Es sey A B C D Fig. 1. die Spitze der Krystallhöh- lung, in Tropas und es befinde sich die Länge der Höhlung in verticaler Richtung, so daß SS das zweite Fluidum, NN das expansible von einer kreisförmigen Linie a b c d begränzte Fluidum und V das von dem Kreise e f g h begränzte Vacuum in dem neuen Fluidum ist. Man bringe die Seite A B C D unter ein zusammengesetztes Mikroskop, so daß die darauf fallenden Strahlen eines hellen Körpers unter einem Winkel reflectirt werden können, welcher kleiner ist als der der totalen Reflexion. Wenn der Beobachter nun durch das Mikroskop sieht und die Temperatur des Zimmers 50° ist, so sieht er, daß das zweite Fluidum SS mit einem sehr schwachen reflectirten Lichte, das neue Fluidum NN mit einem merklich hellern Lichte und das Vacuum V V mit einem bedeutenden Glanze erscheint. Die Gränzen a b c d, e f g h werden durch eine wohl begränzte Außenlinie und wegen der sehr geringen Dicke eines jeden Fluidums an den Ecken, durch gefärbte concentrische Ringe dünner Platten angezeigt.

Erheben wir jetzt die Temperatur des Zimmers nach und nach bis zu 58° , so bemerken wir, daß in der Mitte des Vacuums V e f g h ein brauner Fleck erscheint. Dieser Fleck zeigt den Anfang der Verdunstung des neuen Fluidums an, und

entsteht aus dem Dampfe, welcher sich an dem obern Theile der Höhlung ansetzt. So wie die Temperatur steigt, wird der braune Fleck grösser und wird sehr dunkel. Darauf folgt ein Weisser und es zeigen sich in der Mitte des Vacuum's mehrere concentrische Kreise. Hierauf scheint der Dampf sich zu einem Tropfen zu vereinigen und alle Ringe verschwinden; sie ziehen sich nämlich gegen den Mittelpunkt zusammen, aber eben nun tritt neues Glanz zu erscheinen. Während die Wärme ihre Wirkung auf den Popas ausübt, zieht sich der Kreis eifrig abwechselnd zusammen und dehnt sich wieder aus, wie die Pupille des Auges, wenn sie dem Lichte ausgesetzt wird; er ist nämlich am größten, wenn die Ringe verschwinden, und wird kleiner, so wie diese gebildet werden.

Ist die Verdunstung so schwach, daß sie sich nur durch einen einzigen Ring von ein oder zwei Farben der zweiten Ordnung anzeigt, so kann man durch die geringe Wärme eines Hauchs auf den Krystall die Ringe augenblicklich zum Verschwinden bringen; eben dics erfolgt, wenn man einen erwärmten Körper in die Nähe bringt. Wenn indessen die Wärme das Fluidum erreicht, so entsteht neuer Dampf und die Ringe erscheinen wieder.

Wenn man dann, wenn die Ringe sich sehr schnell folgen, einen Tropfen Aether auf den Krystall bringt, so bewirkt die durch Verdunstung desselben erzeugte Kälte, daß sie sogleich verschwinden, bis die Temperatur wieder steigt.

Ist die Temperatur vollkommen im Gleichgewichte, so bleiben die Ringe stationär, und es ist interessant zu beobachten, wie der erste Ring, welcher von dem Dampf erzeugt wird, sich an, daht zum mit dem ersten Ringe am Rande des Fluidums zusammen zu kommen und sich demselben so weit so sehr neigt, daß die thustelsten Theile von beiden einen breiten schwarzen Streifen bilden. Die Hitze immer mehr steigt, rückt die Waage W der Spitze A näher und verschwindet der Ring V , indem es mehrere merkwürdige Phänomene zeigt, welche hier nicht beschrieben werden können. Eins jedoch wollen wir wegen seiner Merkwürdigkeit anführen. Nachdem das Vacuum V fast ganz verschwunden ist, kommt ein brauner Fleck von dem Scheitel A, B und nimmt seine Stelle in dem Mittelpunkt des Ringes des neuen Fluidums a, b, c, d . Diese braune Farbe erhebt sich bisweilen zu höhern Farbenordnungen, verschwindet aber bei der Wirkung der Wärme. Daß die in V erzeugten Ringe Dampf und nicht dünne Fläche des Fluidums selbst, folgt daraus, daß er sich nie mit dem Fluidum vermischt, mit welchem er in unmittelbarer Berührung steht. Es kann jedoch eine flüssige Substanz seyn, welche entweder aus der Zersetzung des Fluidums selbst oder aus der Condensation eines Gases in dem Vacuum entsteht, obgleich diese nicht sehr wahrscheinlich ist, da es stets verschwindet, wenn es bis zu einem gewissen Grade angehäuft ist und sich stets wieder erzeugt, während die Temperatur dieselbe bleibt.

Diese Ansichten in Betreff der Verdunstung des expansiblen Fluidums sind vollständig bestätigt durch die Entdeckung von Hohlräumen, in welchen das expansible Fluidum nur ein Drittel oder ein Viertel der Höhlung einnimmt. Diese Hohlräume sind in Fig. 8. vorgestellt, wo AB die Höhlung, V das Vacuum in dem expansiblen Fluidum in mnp und $A'm'n'$, $B'p'o'$ das zweite Fluidum ist. Wenn die Hitze auf diese Höhlung wirkt, so zieht sich das Vacuum V nicht wie gewöhnlich zusammen, sondern dehnt sich aus, bis seine Oberfläche mit mnp zusammenfällt. Diese unerwartete Erscheinung hätte daraus entstanden seyn können, daß das expansible Fluidum den unteren Theil der Höhlung unter V einnahm; wie in dem Durchschnitte Fig. 9. In diesem Falle hätte $e'f'd$ das Vacuum gewesen seyn können und die Oberfläche des Fluidums $e'f$ wäre durch Wärme gestiegen und hätte allmählig das Vacuum V gefüllt, während seine Gränze in c und d sich gegen m und p zog, so wie $e'f$ stieg. Um zu bestimmen, ob diese Annahme wahr wäre, stellte ich AB vertical zwischen zwei rechtwinkelige Glasprismen; und als ich darauf das von den Flächen mnp und no reflectirte Licht untersucht hätte, fand ich, daß es total reflectirt war, sowohl von der Seite cd als gh des Vacuums und daß folglich das Vacuum die ganze Dicke der Höhlung einnahm. Als die Wärme wirkte, so blieben die Seiten cd und gh gleich hell, und wenn cg und dh sich gegen ln und po gezogen hatten, wie eben Fig. 10. sich zeigt, so wurde ganz einleuchtend, daß der Raum

m'n o p nicht angefüllt war mit dem expandirten Fluidum, sondern mit dem Fluidum, das sich im Zustande des Dampfes befand. Die gefärbten Ringe zeigten sich zuvor auf den Flächen od und gh, und wenn sich das Ganze in Dampf verwandelt hatte, so verschwanden sie, und das von beiden Flächen m p, n o reflectirte Licht, welches jetzt gleichförmig war, war weder das der totalen Reflexion, noch das des expandirten Fluidums, sondern von einer zwischenliegenden Intensität, welche der eines dichten Dampfes entsprach, mit einer Brechkraft, welche weit geringer war, als 1,211.

Es giebt noch eine andere Reihe von Erscheinungen, welche in optischer Hinsicht sehr schön sind, und entweder aus der Zersetzung des Fluidums, oder der Condensation eines Gases im Vacuum zu entstehen scheinen.

Wenn Wärme auf die Höhlung wirkt, so befindet sich die Oberfläche des neuen Fluidums in einem Zustande von beständiger Bewegung, welche ganz einer Oberfläche gleicht, auf der ein Fluidum sich tropfenweise verbreitet. Wenn das Vacuum genau gefüllt ist, so verlassen ein oder mehrere Tropfen den Punkt wo das Vacuum verschwand und bewegen sich an der Fläche der Höhlung wie ein Oeltropfen, welcher an demselben durch enge Berührung hängt und sich nie mit dem Fluidum vermischt. Jeder dieser Tropfen breitet sich in kurzem kreisförmig aus und zeigt auf seiner Scheibe eine große Anzahl schmaler gefärbter

Ringe. Durch allmähliges Abkühlen werden die Tropfen dünner und die Ringe weniger zahlreich und entwickeln sich vollständiger, bis sie bei einer gewissen Temperatur gänzlich verschwinden. Wenn das Abkühlen schnell erfolgt, so löst sich die Materie, aus welcher die dünne Platte, auf der sich die Ringe zeigen, besteht, sehr schnell in gasartige Blasen auf.

Sechster Abschnitt. Ueber die Phänomene der beiden neuen Flüssigkeiten, wenn sie aus den Höhlungen herausgenommen sind.

Wegen der äußersten Kleinheit der Höhlungen im Topas waren die ersten Versuche unseres Verfassers, das Fluidum herauszuziehen, ohne Erfolg; aber zuletzt fand er ein Verfahren, durch welches er mehr als 100 Höhlungen geöffnet hat.

Wenn das am meisten expansible von den neuen Fluidis zuerst aus der Höhlung auf die Oberfläche des Topases hervortritt, so bleibt es nie in Ruhe, wie die fixen Oele, noch verschwindet es wie verdunstende Fluida. Wohl unzweifelhaft durch Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit auf dasselbe, befindet es sich in einem Zustande von constanter Bewegung, indem es sich bald als eine dünne Platte über eine große Fläche ausbreitet und sich dann wieder in einen dickern und weit weniger ausgedehnten Tropfen zusammenzieht, so daß der Durchmesser der dünnen Platte oft mehr als zwölfmal größer ist, als der Durchmesser des Tröpfens. Diese Zusammenzie-

hungen und Ausdehnungen werden durch ein sehr schönes Phänomen angezeigt. Wenn das Fluidum sich zu einer ganz dünnen Platte ausgedehnt hat, so hört es auf Licht zu reflectiren, wie der dünnste Theil einer Seifenblase; ist es dagegen wieder in einen dickern Tropfen zusammengezogen, so ist es mit allen gefärbten Ringen dünner Platten bedeckt. Ist einer von den Tropfen sehr klein und vollkommen kreisförmig, so gleicht er sehr genau den kleinen Tropfen, welche aus dem Vacuum kommen und welche im vorigen Abschnitte beschrieben worden sind.

Wenn das Fluidum diese Bewegungen, die zuweilen 10 oder 12 Minuten dauern, vollendet hat, so verschwindet es plötzlich und läßt ein Residuum von kleinen und getrennten Theilchen zurück, welche dunkel bei reflectirtem, aber durchsichtig gegen das Licht gehalten erscheinen. Als dieses Residuum mit einem einfachen in der Hand gehaltenen Mikroskop untersucht wurde, strebte es wieder nach einem flüssigen Zustande und fing wieder dieselben Ausdehnungen und Zusammenziehungen wie zuvor an. Dieses rührte her von der Feuchtigkeit der Hand; und unser Verfasser konnte stets die verhärtete Substanz durch Annäherung eines feuchten Körpers wieder beleben. Ein Theil des Fluidums, welches vor zwanzig Tagen aus der Höhlung herausgenommen war, konnte noch durch Feuchtigkeit wieder in ein Fluidum verwandelt werden. Dieser Theil wurde einem ausgezeichneten Naturforscher, dem Dr. Fleming von

Rhask gezeigt, welcher bemerkte, daß, wenn er denselben zufällig gesehen hätte, er seine scheinbare Lebendigkeit, den Bewegungen von Thierchen aus dem Geschlechte Planaria zugeschrieben haben würde.

Wenn die Höhlung ein oder zwei Tage offen geblieben ist, so kommt das zweite Fluidum aus derselben heraus und verhärtet sich sehr schnell in eine gelbe harzähliche Substanz, welche vollkommen durchsichtig ist. Diese Substanz absorbiert Feuchtigkeit, aber mit geringerer Begierde als die andere. Sie wird nicht verflüchtigt durch Hitze. Sie wird nicht aufgelöst in Wasser oder Alkohol, aber schnell mit Aufbrausen von der Schwefelsäure. Auch Salpeter und Salzsäure lösen dieselbe auf.

Das Residuum des ersten Fluidums wird durch Wärme verflüchtigt, und auch von der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, jedoch ohne Brausen, aufgelöst. Wenn diese beiden Substanzen einige Zeit stehen, so erlangen sie ein glänzendes Ansehn, als ob ein metallischer Körper einer ihrer Bestandtheile wäre.

Es würde unpassend seyn, sagt der Verfasser, diese Abhandlung zu schliessen, ohne auf die Relationen Rücksicht zu nehmen, welche zwischen dieser Art von Erscheinungen und den beiden streitenden geologischen Theorien Statt finden. Der ausgezeichnete Präsident der königlichen Societät zu London glaubte, daß die Gegenwart von sehr verdünntem Gase in den Höhlungen der Krystalle ein entscheidender Beweis zu Gunsten des

vulkanischen Ursprunges krystallinischer Gebirgsarten zu seyn scheine“ und er betrachtet „die Erscheinung eines fast vollkommenen Vacuums in einer Höhlung, welche eine expansible, aber schwer verflüchtigende Substanz enthält“ (wie Naphtha) als ebenfalls sehr günstig für dieselbe Theorie. Die Entdeckung von zusammengedrückten Gasarten in ähnlichen Höhlungen hätte scheinen mögen, als ob sie das erste dieser Argumente wieder aufhebe: aber Sir Humphry Davy bemerkt, daß diese Erscheinungen erklärt werden können, wenn man beachtet, daß der Krystall gebildet sey unter einem Drucke, welcher weit größer war, als daß die Expansivkraft durch die Wärme ihm das Gleichgewicht halten könnte.

Ohne es zu unternehmen, diese Deductionen zu bestreiten, oder noch eine zu den zahlreichen Erklärungen hinzuzufügen, durch welche die Neptunisten den zusammengedrückten und ausgedehnten Zustand der eingeschlossenen Luft mit ihrem Systeme verbinden könnten, will ich nur dies bemerken, daß die vorher beschriebenen Thatachen mir offenbar dem vulkanischen Ursprunge der Krystalle entgegengesetzt zu seyn und dagegen unter manchem Gesichtspunkte für ihren neptunischen Ursprung zu sprechen scheinen. Die Existenz eines Fluidums, welches die Höhlungen der Krystalle bei einer Temperatur von 74° bis 84° F. ganz ausfüllt, kann als ein Beweis angesehen werden, daß die Krystalle sich bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre bildeten, während die Erscheinung eines vollkommenen

Kennzeichen der schwefeläuren Barby, welche aus-
 gefüllt wird durch die Expansion der wässrigen
 Flüssigkeit bei einer Temperatur, welche 160° nicht
 übersteigt, zu dem analogen Schluss berechtigt,
 daß der Krystall nicht bei einer höhern Tempera-
 tur gebildet werden konnte. Auf der andern Sei-
 te kann das Ausfüllen der Höhlungen im schwefel-
 sauren Eisen und schwefelsauren Nickel bei einer
 Temperatur, welche weit höher ist als die, bei
 welcher sie gebildet wurden, die Geologen dahin
 führen, daß sie einen Beweisgrund entgegen,
 welcher bloß an unsere Unwissenheit stinort und
 aus der Vertheidigung ihrer Theorien diese kraft-
 losen Hilfsmittel fortzulassen, welche so leicht
 einer jeden Theorie dienen können.

Es gibt jedoch eine geologische Relation in
 den vorstehenden Thatsachen, welche einige
 Aufmerksamkeit verdient. Bisher haben die strei-
 tenden Theoretiker ihre Ideokratie nur auf zwei
 Elemente beschränkt; aber die Existenz zweier
 neuen Substanzen in Mineralien, von welchen die
 eine einen hohen Grad von Fluidität mit der hohen
 Expansivkraft der Gase verbindet, macht es wahr-
 scheinlich, entweder daß diese Substanz bei der
 Bildung der Erde vorhanden war, oder daß sie
 das Resultat von Gesetzen einer krystallinischen
 Combination ist, welche der Beachtung der scharf-
 sinnigsten Geologen entgangen sind. Wären solche

*) Die Erscheinungen, auf welche hier angespielt wird,
 sollen in einem folgenden Stücke beschrieben werden.
 Sie sind in der Originalabhandlung vollständig ent-
 wickelt. *Ann. des Edinb. phil. Journ.*

Fluide das Product der gewöhnlichen Krystallisationsprocesse, so würden sie eben sowohl in künstlichen als in natürlichen Krystallen gefunden werden, und weil man sie nicht in den Höhlungen der Systeme entdeckt, so sind wir berechtigt, eine neue Schwierigkeit der neptunischen Hypothese entgegen zu stellen.

Wären die beiden neuen Fluide nur in einem Mineral, oder in Mineralien von einer eigenen Zusammensetzung gefunden worden, so hätten wir uns sehen können, welche einige Relation hätten mit den Bestandtheilen des Körpers und entstanden wären entweder aus einer zufälligen Unregelmässigkeit, welche ihre Krystallisation störet, oder aus der Zersetzung der krystallisirenden Materie. Die vollkommenste Uebereinstimmung dieser beiden Flüssigkeiten indessen, wie sie sich in reinen Quarz, Amethyst, Topas und im Cyanophan Mineralien aus den entgegengesetzten Theilen der Erde, aus Schottland, Sibirien, Neu-Holland, Canada und Brasilien, vorfinden, beweiset die Allgemeinheit ihrer Existenz und macht die Annahme, daß sie eine wichtige Function in der Organisation der mineralischen Welt einnehmen, sehr wahrscheinlich.

Das Resultat der Untersuchung der Krystalle, die Combination ist, welche die Flüssigkeiten der schwierigsten Gesteine enthalten, ist folgendes:

*) Die Erscheinung, auf welche hier angeführt werden sollen in einem folgenden Stücke beschrieben werden Sie sind in der Originalabhandlung vollständig entwickelt. Auch das Bild. p. 111. kann

ms dinstad nach den veränderten Verhältnissen
 1824-1807 unter einer Reihe von Umständen
 mehrere Thermometer, welche in gleicher Höhe
 an verschiedenen Orten aufgestellt waren, als

Ueber die Veränderlichkeit des Nullpunktes in den Thermometern,

Eine Zusammenstellung der verschiedenen Thatsachen über diesen Gegenstand

von
 Dr. L. F. Kaemtz,
 Privatdocenten zu Halle.

So viele Mühe sich einige Physiker auch gegeben haben, um eine Relation des Barometerstandes mit dem Nullpunkte der Thermometer, ähnlich der des Siedepunktes mit dem Barometerstande, zu finden: so zeigten doch alle, selbst die genauesten Versuche, daß hier gar keine Aenderung des Nullpunktes Statt finde: der Nullpunkt blieb derselbe, sogar auf den höchsten Gebirgen und selbst im luftleeren Raume (Biot *Traité de physique* T. I. p. 108.). Endlich fand man vor einigen Jahren, daß sich der Nullpunkt ändere, aber unabhängig von dem Barometerstande, daß nämlich der Nullpunkt höher steige, daß dieses Steigen sich erst nach einiger Zeit zeige, und daß dieses Steigen nur in dem Quecksilberthermometer Statt finde, daß dagegen der Nullpunkt in den Weingeistthermometern unverändert bleibe. Die Herausgeber

der Bibliothéque universelle verglichen deshalb am 30sten Januar 1822 bei einer Temperatur von $+2^{\circ}$ R. mehrere Thermometer, weil sie gefunden hatten, dafs der Nullpunkt des Quecksilberthermometers $+0^{\circ},5$ R. höher stand, als der Nullpunkt eines Weingeistthermometers. Die Resultate, welche sie in der Bibliothéque universelle T. XIX. p. 68 u. f. mittheilen, sind folgende, nachdem die Thermometer zwei Stunden von schmelzendem Eise umgeben gewesen waren:

- No. 1. Thermometer, mit welchem im alten botanischen Garten zu Gief die Thermometerbeobachtungen seit 26 Jahren angestellt wurden, stand im schmelzenden Eise auf $+0^{\circ},5$ R
- No. 2. Thermometer von Ramsden vor 26 Jahren verfertigt und auf Elfenbein getheilt $+0,1$
- No. 3. Thermometer von Paul dem Sohne vor 20 Jahren verfertigt, die Theilung auf die Röhre selbst gestochen $+1,0$
- No. 4. Thermometer mit silberner Scale von Paul dem Vater vor 40 Jahren verfertigt und zur Beobachtung der Temperatur eines Brunnens gebraucht $+1,7$
- No. 5. Thermometer mit cylindrischem Gefäfse von Betalli zu Paris vor etwa 15 Jahren verfertigt $+1,8$
- No. 6. Thermometer von Gourdon vor etwa zwei Jahren verfertigt $+0,7$
- No. 7. Thermometer von demselben vor etwa acht Monaten verfertigt $+0,2$
- No. 8. Weingeistthermometer von Micheli im Jahre 1748 verfertigt $0,0$

Wir sehen hier zuerst die wichtige Thatsache, daß der Nullpunkt in einem von 68 Jahren verfertigten Weingeistthermometer noch derselbe war; daß es sich dagegen in den Quecksilberthermometern mehr oder weniger verändert habe. Dieses wurde bald von Gouardon bestätigt in einem Briefe an Pictet (Genf den 14. Februar 1828), welcher in der Bibliothèque universelle T. XIX. p. 154—156 abgedruckt ist. Er schreibt an Pictet, daß er diese Aenderung des Nullpunktes ebenfalls bemerkt und Anfangs geglaubt habe, daß sie von einem Fehler in der Construction des Instruments herrühre, er habe aber bald gefunden, daß sie bei fast allen Thermometern Statt finde. Er setzt hinzu, daß es gut seyn würde, wenn man die festen Punkte der Thermometer erst einige Tage nachher bestimme, nachdem sie zugeschmolzen wären; denn er habe bei Verfertigung der Thermometer sehr häufig bemerkt, daß der Nullpunkt in den ersten drei Tagen nach dem Zuschmelzen um $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ ° gestiegen sey, am vierten Tage aber sey diese Aenderung so gering gewesen, daß er sie ganz übersehen habe. Er stellt außerdem noch folgende Versuche an. Er nahm ein Thermometer, in welchem der Nullpunkt gestiegen war, brach das obere Ende desselben ab und sogleich sank das Thermometer um eben so viel, als der Nullpunkt gestiegen war.

Eine Bestätigung erhielten diese Versuche durch Flaugergues. Er sagt in einem Briefe an Pictet (Viviers vom 4. Mai 1822, in der Bibliothèque universelle T. XX. p. 117—122.),

dafs er diese Aenderung ebenfalls an seinen Thermometern bemerkt habe. Zwei Thermometer von Paul in Genf zeigten im schmelzenden Eise $+ 0^{\circ},1$ und $+ 0^{\circ},2$; eins von Fontin auf Glas gelocht zeigte $+ 0^{\circ},7$; zwei von demselben Künstler zum Theriobeliometer vor 15 Monaten construirte zeigten schon $+ 0^{\circ},1$ und $+ 0^{\circ},2$; ein von Casati am Barometer befestigtes zeigte $+ 0^{\circ},5$ und ein anderes von demselben Künstler zeigte $+ 0^{\circ},9$. Diese Aenderung, sagt er, schade bei seinen Beobachtungen nichts, da er jedes Jahr seine Thermometer corrigirt habe und er die Aenderung von den beobachteten Graden subtrahire. Er setzt hinzu: „diese Gröfse ist nicht stets dieselbe gewesen, sie vermehrte sich allmählig mehrere Jahre hindurch, scheint aber jetzt constant zu seyn.“

Er fand ferner diese Aenderung nur in verschlossenen Luftleeren Quecksilberthermometern. In zwei nicht verschlossenen stand das Quecksilber im schmelzenden Eise genau auf Null; ein vom Abbé Nollet im Jahr 1784 verfertigtes Weingeistthermometer stand ebenfalls genau auf Null.

Eben diese Aenderung bestätigte auch Bellani (Biblioth. univ. T. XXI. p. 252.). Mehrere andere Physiker dagegen konnten diese Aenderung nicht finden. So sagt der Herausgeber der *Annals of philosophy* (July 1828. New Series Vol. VI. p. 749) Ein Correspondent des Herausgebers dieses Journals sah sich durch die Beobachtungen von Bellani, Pictet, Flaugergues u. s. veranlafst, verschiedene Thermometer, welche

er schon seit vielen Jahren besafs, zu untersuchen, er war aber nicht im Stande, diese Aenderung zu bemerken. Zwei derselben von Crichton in Glasgow, welche kleine cylindrische Gefäße hatten, besafs er fast zwanzig Jahre. In diesen ist der Nullpunkt durch einen Feilstrich auf der Röhre bezeichnet, und wenn er sie in thauenden Schnee stellte, so bemerkte er nicht die geringste Aenderung im Nullpunkte. In ein oder zwei andern, welche unter zehn ausgesucht wurden, erschien eine kleine Abweichung von dem auf ihnen angezeigten Nullpunkte; sie waren aber von keinem ausgezeichneten Künstler gefertigt und waren wahrscheinlich von Anfang her ungenau gewesen. Die Aenderung also, an welcher man nach solchen Zeugnissen schwerlich zweifeln kann, scheint nicht allgemein zu seyn.

Eben-so sagen die Herausgeber des Edinburgh philosophical Journal (No. XVII. p. 196.): „Wir haben von einem ausgezeichneten Correspondenten, dem Professor Moll, gehört, daß sehr viel Grund vorhanden sey, an den von Flaugergues und Bellani gegebenen Thatsachen zu zweifeln. Professor Moll hat mehrere alte Thermometer untersucht, welche von Prins gefertigt waren und welche man für die besten alten Thermometer hält; er verglich sie alle mit neuen von Dolond und Newmann mit vieler Genauigkeit gefertigten; er konnte aber keinen wesentlichen Unterschied entdecken.“

Diese Beobachtungen indessen beweisen, wie ich in der Folge zeigen werde, wenig gegen die

oben angeführte Aenderung. Fassen wir also alles oben Gesagte zusammen, so ergibt sich folgendes Resultat: Der Nullpunkt der Thermometer ändert sich nach einiger Zeit und steigt höher als er Anfangs war; diese Aenderung findet nur in luftleeren verschlossenen Quecksilberthermometern Statt, keinesweges in den Weingeistthermometern; bricht man endlich das obere Ende der Thermometerröhre ab, so sinkt das Quecksilber sogleich wieder auf den Anfangs bestimmten Nullpunkt zurück.

Den ersten Versuch zur Erklärung dieser Erscheinung machte Gourdon (Biblioth. univ. XIX. p. 154.). Nachdem er angeführt hat, daß das Quecksilber in dem oben abgebrochenen Thermometer um eben so viel gesunken sey, als der Nullpunkt vorher gestiegen war, fährt er fort: „Man kann also glauben, daß die Aufhebung des Druckes der Atmosphäre ein Umstand ist, ohne welchen diese Erhöhung des Nullpunktes nicht Statt findet; um aber diese Wirkung zu erklären, habe ich meine Zuflucht zu einer Hypothese genommen, welche mein Bruder aufstellte, nämlich daß eine kleine Luftmenge, welche zuerst im Quecksilber zerstreut war, nachher mehr Volumen einnimmt, indem sie sich in eine kleine Kugel vereinigt, welche bisweilen sichtbar wird und die Quecksilbersäule durchbricht; und dieses durch die Wirkung der Bewegungen, welche die Temperaturveränderungen in dem Metall erzeugen.“

Genügender als diese Erklärung ist die von Flaugergues (Bibl. univ. XX. p. 117 sqq.). Er

wurde auf dieselbe dadurch geleitet, daß sich diese Aenderung nicht in den Weingeistthermometern und offenen Quecksilberthermometern zeigt. In den verschlossenen Quecksilberthermometern sey ein Vacuum in dem obern Theile der Röhre; dagegen werde in den mit Weingeist construirten nur ein Theil der Luft ausgetrieben und die verschlossene Röhre werde ganz mit Weingeistdämpfen angefüllt. Die Atmosphäre, sagt er, drückt auf die Kugel; ist nun die Röhre oben offen oder voller Luft, so wird dieser Druck im Gleichgewicht gehalten von der in der Röhre eingeschlossenen Luft, und es erfolgt keine Aenderung in den Dimensionen der Kugel; ist dagegen die Röhre verschlossen und luftleer, so findet kein Gegenruck Statt, die Kugel aus dünnem Glase giebt dem Drucke nach und zieht sich zusammen; dadurch wird ihre Capacität vermindert, ein Theil des Quecksilbers steigt in die Röhre und verlängert dadurch die Quecksilbersäule.

Diese Vermuthung verificirte er auf folgende Art. Er nahm ein von Casati construirtes luftleeres Thermometer, welches im schmelzenden Eise auf $+0^{\circ},9$ stand; er machte am obern Ende der Röhre einen Schnitt, um es leicht zu zerbrechen; er stellte es hierauf nochmals in schmelzendes Eis, wo es auf $+0^{\circ},9$ stand; er brach dann das obere Ende ab und es sank auf $+0^{\circ},5$, wo es stehen blieb; hierauf nahm er das Thermometer aus dem schmelzenden Eise fort, erwärmte es bis das Quecksilber sehr nah am Ende der Röhre stand; verschloß dann die Oeffnung mit Siegel

lack, setzte es wieder in schmelzendes Eis und hier blieb es bei -0.6 stehen.

Er fährt fort: „Es ist eine bekannte Thatsache, daß das Glas elastisch ist. Hat man nun ein Thermometer verschlossen und hat das sich zusammenziehende Quecksilber ein Vacuum in der Röhre gelassen, so giebt das dünne Glas der Kugel dem Drucke der Atmosphäre nach, zieht sich zusammen, bis seine Elasticität, welche mit dieser Zusammenziehung wächst, mit diesem Drucke im Gleichgewichte steht. Blicke nun alles in diesem Zustande, so würde daraus weiter keine Unbequemlichkeit entspringen, als daß der Nullpunkt ein wenig höher seyn würde, als wenn die Röhre voller Luft wäre; es ist aber bekannt, daß eine Feder, welche längere Zeit gespannt bleibt, von ihrer Elasticität verliert, und eben dieses erfolgt mit dem Glase der Thermometerkugel; seine Elasticität vermindert sich mit der Zeit durch die Spannung, welche es erleidet und steht nach einiger Zeit nicht mehr im Gleichgewichte mit dem Drucke der Atmosphäre, das Glas giebt dem Ueberschusse dieses Druckes über seine Elasticität nach, zieht sich zusammen bis seine Elasticität von neuem mit dem Drucke der Atmosphäre im Gleichgewichte steht; dadurch geht ein neuer Theil des Quecksilbers in die Röhre, wodurch der Unterschied immer größer wird.“

Er schlägt darauf zu meteorologischen Beobachtungen oben offene Thermometer vor; man werde ihm zwar einwerfen, daß hier Feuchtigkeit und Staub in die Röhre kommen könnten, man

darfe aber oben nur etwas Baumwolle in die Röhre stecken; ferner könnte hier das Quecksilber durch die Berührung der Luft oxydiren, wodurch man das obere Ende der Säule nicht mehr deutlich sehen würde. Indessen erneuere sich die Luft in der Röhre sehr wenig, die Oxydation des Quecksilbers werde also ganz unmerklich seyn. Die Herausgeber der *Annales de Chimie*, welche einige von den obigen Beobachtungen mittheilen, machen indessen zu diesem Vorschlage von Flaugergues die richtige Bemerkung (T. XXI. p. 334): „obgleich es durch zahlreiche Erfahrungen angeschlossen ist, daß die nicht verschlossenen Thermometer keinesweges dieser Aenderung ausgesetzt sind, so begnügen wir uns damit, den Beobachtern zu empfehlen, die Theilung ihrer Instrumente häufig zu berichtigen, dadurch, daß sie dieselben sowohl in schmelzendes Eis als in siedendes Wasser stecken.“

Aus dieser Erklärung von Flaugergues folgt denn auch, daß der Nullpunkt in den Weingeistthermometern unverändert bleibt, weil hier der in dem oberen Theile der Röhre befindliche Alkoholampf das Gleichgewicht hält mit dem Drucke der Atmosphäre, die Kugel sich also nicht zusammenzieht. Eben so, daß die Aenderung mit der Zeit ganz verschwindet, weil zuletzt das Glas vermöge seiner innern Structur nicht mehr nachgeben kann. Hiernach können wir auch die Erfahrung des Correspondenten des Herausgebers der *Annals of philosophy* beurtheilen. Seine Thermometer waren zwar alt und er bemerkte keine

Aenderung im Nullpunkte; indessen können wir hier fragen, ob es nicht möglich wäre, daß die Röhren schon einige Jahre gefüllt und zugeschmolzen waren, ehe die Scalen angebracht und die festen Punkte auf denselben bestimmt wurden. Ehe diese Frage gehörig beantwortet ist, möchte diese Erfahrung nichts gegen die Aenderung des Nullpunktes beweisen. So scheint ebenfalls bei dem Thermometer von Ramsden No. 2. in den Genfer Beobachtungen erst einige Zeit nach seiner Construction der Nullpunkt bestimmt worden zu seyn. Den Einfluss, welchen die Länge der Zeit auf diese Aenderung hat, scheinen die Gourdon'schen Thermometer No. 6. und 7. ebenfalls anzuzeigen. Was endlich die Erfahrung des Professor Moll betrifft, so giebt diese noch weniger Ursache, an der Erscheinung zu zweifeln. Es wird in der Nachricht, welche die Herausgeber des Edinb. philos. Journ. von seinen Beobachtungen geben, nicht gesagt, daß er die Thermometer in schmelzendem Eise geprüft, sondern nur, daß er sie mit den von Dollond und Newman mit großem Fleiße gefertigten verglichen habe. Prüfte er diese letztern in schmelzendem Eise und war er überzeugt, daß sich in diesem der Nullpunkt gar nicht geändert habe? War dies nicht der Fall, so konnte der Fehler in allen zugleich Statt finden.

So sinnreich die Erklärung von Flauger-guaz ist, so fehlte es ihr doch an mehreren bestätigenden Versuchen. Diese haben die Genfer Journ. f. Chem. N. R. 10. Bd. 2. Heft. 14

Physiker Aug. de la Riviere in d. Fr. M. anst. dargestellt sind die Resultate derselben mitgetheilt in ihrem: *Mémoire sur l'influence de la pression atmosphérique sur les degrés des thermomètres*, suivi de quelques expériences relatives au froid produit par l'expansion des gaz. (Bibliothèque universelle, Avril 1823, p. 260 u. 282.) Die hauptsächlichsten Versuche, welche sie anstellten, waren folgende: Ein Quecksilberthermometer dessen Grade sehr groß waren (etwa 30°) und dessen Schaum ausging, wurde in ein Recipienten einer Luftpumpe gestellt. Sie verfolgten seinen Gang, bis er sich abendete über der Glocke befindlichen Thermometer, machten hierauf ein Vacuum; das Thermometer sank, wie gewöhnlich wieder, doch nicht bis zum Nullpunkt, von welchem es ausgegangen war. Das Mittel aus mehreren von ihnen angestellten Versuchen war folgendes:

Unmittelbar nachdem das Quecksilber-Thermometer 30° C. Vacuum gemacht war,	Therm. unter der Glocke	17,7
Zwei Stunden nachher,	Außeres Thermometer	9,0
	Unter der Glocke	12,0
Zwölf Stunden nachher,	Außeres Thermometer	7,8
	Unter der Glocke	6,8
Vier und zwanzig Stunden nachher,	Außeres Thermometer	6,5
	Unter der Glocke	9,5

Wir sehen also hier, dass das Thermometer unter dem luftleeren Recipienten, in welchem der Druck der äußern Luft nicht mehr wirken konnte, stets einen Grad niedriger steht, als wenn dieser Druck wirklich der Grund der Erhöhung des Thermometers ist. Es muß, darselbst, Erfolg, als hier unter der Glocke, nach dem Stat. finden,

wenn man das Thermometer in der freien Luft läßt, doch so, daß die Luft nicht von oben drücken kann. Dieses bestätigte die Erklärung auch wirklich, denn als das obere Ende eines Thermometers zerbrochen wurde, so sank dasselbe sehr bald an 1^{te}. Wurde nun das oben offene Thermometer unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht, so blieb es stets auf demselben Punkte stehen und sein Gang blieb mit dem eines außerhalb der Glocke befindlichen einerlei. Eben so stand ein Thermometer, dessen oberes Ende so verschlossen war, daß einige Luft darin blieb, unter der luftleeren Glocke stets tiefer als ein in der Luft hängendes Thermometer, wenn nämlich die äußere Luft um die Kugel verdünnt wird; so wird die Elasticität der innern eingeschlossnen Luft vermehrt, diese Kraft vermehrt das Volumen der Kugel, wodurch das Thermometer dann tiefer steht.

Um nochmals zu untersuchen, ob diese Aenderung auch wirklich von der Elasticität der Glas kugel herrührte, wiederholten sie diesen Versuch mit Thermometern, bei welchen das Glas der Kugel verschiedene Dicke hatte. Je dicker die Kugeln waren, desto geringer waren die Aenderungen. Ein Thermometer, dessen Kugel fast doppelt so dick war, als die des vorigen, stand im Vacuo um 0,5 tiefer als in der Luft, während das erstere 1^{te} tiefer stand. Eben dieses Thermometer sank 0,5 wenn man oben Luft in die Röhre einströmte. Bei einem Thermometer, dessen Kugel weit dünner war, waren die beschriebenen Wirkungen fast unmerklich, da die Aenderungen nie größer als

0°,1 waren. Hieraus folgt also, daß der Unterschied in dem Stande des Thermometers, wenn sich seine Kugel in der atmosphärischen Luft befindet, von der größeren oder geringeren Elasticität des Glases, also von der größeren oder geringeren Leichtigkeit, sein Volumen zu ändern, abhängt.

Um diese Behauptungen umgekehrt zu prüfen, stellten sie mehrere Versuche mit verdichteter Luft an. Ein Thermometer stand in comprimierter Luft höher als in der freien, und dieser Unterschied war desto bedeutender, je dünner die Kugel und je comprimierter die Luft war. Daß dieses höhere Steigen nicht von der durch Compression bewirkten Wärme herrühre, gaben sie daraus, daß sie die Differenz zwischen den in freier und in comprimierter Luft befindlichen Thermometern erst nach 24 Stunden beobachteten, wo sich das Gleichgewicht der Temperatur längst wieder hergestellt hatte. Ein oben offenes Thermometer stieg zuerst unter der Glocke wegen der Condensation der Luft, aber weit langsamer als ein oben geschlossenes luftleeres Thermometer, bald aber stand es auf demselben Punkte, auf welchem das äußere Thermometer stand. Nun brachten sie in die Condensationspumpe zwei Thermometer, ein luftleeres geschlossenes und ein oben offenes. Nachdem die Luft um eine Atmosphäre condensirt war, stand das geschlossene Thermometer 1° höher, als das oben offene; nach der Condensation zweier Atmosphären war der Unterschied 2°; nach der Condensation dreier Atmosphären 2°,7.

Diese Resultate zeigen also die große Compression, welche das Glas erleiden kann, wodurch die Kugeln zusammengedrückt werden, folglich das Quecksilber ins Steigen kommt.

Weingeistthermometer, welche nicht ganz von Luft frei sind und in deren obern Theile sich stets sehr elastischer Weingeistdampf befindet, gaben ähnliche aber nicht so bemerkliche Resultate. — Einige andere sehr interessante Versuche, welche in eben dieser Abhandlung vorkommen, sollen sogleich mitgetheilt werden.

Ein dritter Versuch zur Erklärung dieser Erfahrungen ist der von Bellani. In einem zu Mailand am 12ten April 1822 an den Professor Pictet geschriebenen Briefe, welcher in der Bibliothèque universelle T. XXI, p. 252 — 254, abgedruckt ist, sagt er, daß er von dieser Aenderung schon im Jahre 1808 in dem zu Pavia erscheinenden Journal der Physik gesprochen habe. Diese Erscheinung rühre nicht von dem Quecksilber, sondern von dem Glase her. „Und wenn man mir einwirft“, fährt er fort, „daß die Weingeistthermometer dieser Erscheinung nicht merklich unterworfen sind, so füge ich, unabhängig von der Antwort, welche ich schon auf diesen Einwurf gegeben habe, hinzu, daß, wenn man den innern Durchmesser der Röhren von Quecksilber- und Weingeistthermometern gleich setzt, dieses letztere Fluidum, welches sich 5 bis 6 mal mehr ausdehnt als Quecksilber, die Kugeln der Weingeistthermometer im Verhältniß kleiner voraussetze, wodurch eine geringere Glasoberfläche

212 Verhandlungen über Veränderlichkeit

0,1 waren. Hieraus folgt also, daß der Unterschied in dem Stande des Thermometers, wenn sich seine Kugel in der atmosphärischen Luft befindet, von der größern oder geringern Elasticität des Glases, also von der größern oder geringern Leichtigkeit, sein Volumen zu ändern, abhängt.

Um diese Behauptungen umgekehrt zu prüfen, stellten sie mehrere Versuche mit verdichteter Luft an. Ein Thermometer stand in comprimierter Luft höher als in der freien, und dieser Unterschied war desto bedeutender, je dünner die Kugel und je comprimierter die Luft war. Daß dieses höhere Steigen nicht von der durch Compression bewirkten Wärme herrühre, sahen sie daraus, daß sie die Differenz zwischen den in freier und in comprimierter Luft befindlichen Thermometern erst nach 24 Stunden beobachteten, wo sich das Gleichgewicht der Temperatur längst wieder hergestellt hatte. Ein oben offenes Thermometer stieg zuerst unter der Glocke wegen der Condensation der Luft, aber weit langsamer als ein oben geschlossenes luftleeres Thermometer, bald aber stand es auf demselben Punkte, auf welchem das äußere Thermometer stand. Nun brachten sie in die Condensationspumpe zwei Thermometer, ein luftleeres geschlossenes und ein oben offenes. Nachdem die Luft um eine Atmosphäre condensirt war, stand das geschlossene Thermometer 1° höher, als das oben offene, nach der Condensation zweier Atmosphären war der Unterschied 2°, nach der Condensation dreier Atmosphären 2°, 7.

Diese Resultate zeigen also die große Compression, welche das Glas erleiden kann, wodurch die Kugeln zusammengedrückt werden, folglich das Quecksilber ins Steigen kommt.

Weingeistthermometer, welche nicht ganz von Luft frei sind und in deren obern Theile sich stets sehr elastischer Weingeistdampf befindet, geben ähnliche aber nicht so bemerkliche Resultate. — Einige andere sehr interessante Versuche, welche in eben dieser Abhandlung vorkommen, sollen sogleich mitgetheilt werden.

Ein dritter Versuch zur Erklärung dieser Erfahrungen ist der von Bellani. In einem zu Mailand am 12ten April 1822 an den Professor Pictet geschriebenen Briefe, welcher in der Bibliothèque universelle T. XXI. p. 252 — 254. abgedruckt ist, sagt er, daß er von dieser Aenderung schon im Jahre 1808 in dem zu Pavia erscheinenden Journal der Physik gesprochen habe. Diese Erscheinung rühre nicht von dem Quecksilber, sondern von dem Glase her. „Und wenn man mir einwirft“, fährt er fort, „daß die Weingeistthermometer dieser Erscheinung nicht merklich unterworfen sind, so füge ich, unabhängig von der Antwort, welche ich schon auf diesen Einwurf gegeben habe, hinzu, daß, wenn man den innern Durchmesser der Röhren von Quecksilber- und Weingeistthermometern gleich setzt, dieses letztere Fluidum, welches sich 5 bis 6 mal mehr ausdehnt als Quecksilber, die Kugeln der Weingeistthermometer im Verhältniß kleiner voraussetze, wodurch eine geringere Glasoberfläche

auf das darin enthaltene Fluidum wirkt; also die Capacitätsverminderung der Kugel geringer wird. Constrüirt man aber Weingeistthermometer, deren Grade grösser sind, z. B. von 6^o oder 6^o, so bemerkt man selbst in diesem Fluidum nach Verlauf von einigen Monaten eine merkliche Erhöhung. Eben dasselbe findet Statt, wenn man die Kugel mit Wasser, Säure, Oel u. dgl. füllt. Und in der That sehe ich nicht ein, weshalb Quecksilber das einzige Fluidum seyn sollte, welches hermetisch verschlossen sein Volumen ändert. Bläst man Thermometerkugeln, fällt sie vielmehr ein Jahr hindurch liegen und füllt sie alsdann kalt mit Quecksilber oder Weingeist, so zeigen sich keine solchen Aenderungen, als wenn man sie wie gewöhnlich heiss fällt. Dieser Fehler verschwindet, nach Bellani, selbst nach Jahren nicht; denn da das gläserne Gefäß beständigen Aenderungen der Temperatur und der Dimensionen ausgesetzt sey, so bleibe es vermöge seiner Trägheit zurück und erlange nie wieder sein primitives Volumen. Man nehme ein Quecksilberthermometer, welches bis zum Siedepunkte getheilt und bei welchem jeder Grad wenigstens 1^o Par. groß ist, welches man ferner seit mehreren Monaten nicht bis in die Nähe des siedenden Wassers erwärmt hat. Man bestimme auf demselben genau den Nullpunkt, tauche es dann in siedendes Wasser und sogleich wieder in Eis, so wird man finden, daß der Nullpunkt jetzt etwa 0^o,1 tiefer ist, als das erste Mal, und zwar ist er desto tiefer, je schneller der Uebergang von einer Temperatur zur andern ist.

Man sieht leicht ein, fährt er fort, daß das Volumen der Glasugel durch die Wärme des siedenden Wassers vergrößert worden ist, diese feste Masse durch Erkältung ihr primitives Volumen nicht so schnell wieder erlangen kann, als das flüchtige Quecksilber.

Endlich erschien im Giornale di Fisica etc. di Bayla, Rommahe 1828 eine Abhandlung von Bellani di alcuni proprietà del mercurio etc. von welcher sich ein Auszug in der Bibliotheca universale Juni 1828, Vol. XXIII. p. 101 — 110. befindet, wovon das Folgende größtentheils eine Uebersetzung ist. Er greift zuerst die allgemein angenommene Idee an, daß das Quecksilber vermöge seiner Natur Luft und Feuchtigkeit zwischen seinen Poren anhalte. Dieses veraltete Vorurtheil rührt nach seiner Meinung her von den Luftbläschen und Wasserdünsten, welche sich an den innern Wänden der mit Quecksilber angefüllten Röhren zeigen, wenn man sie in die Wärme bringt, oder wenn man sie dem Drucke der Atmosphäre entzieht. Diese Erscheinung rührt nach Bellani bloß von der feuchten Luftschicht her, welche durch Adhäsion die Oberfläche des Glases überzieht, und welche sich unter einer elastischen Gestalt zeigt, wenn sie einwärts oder dem Drucke der Atmosphäre entgegen wird; diese Schicht befindet sich auch auf den Flöden und auf ihr rollen die Wassertröpfchen, ohne sich mit ihr zu mischen; endlich ist es dieser Luftfilm, welcher bewirkt, daß Regen und Thau sich auf Pflanzen, z. B. auf den Kohlblättern, zu großen Tropfen

pfaltserstingen, ohne sich in der größten Theil
 ihrer Oberfläche zu bedecken. Dem Verfasser fährt
 darauf Rumford, Biot, Gay-Lussac, und Bes-
 blöis nach Dr. Noval's Beobachtung an, um die
 Meinung zu behaupten, daß es eine sehr bestimmte
 Verwandtschaft des Wassers für die Glasober-
 fläche gebe (eben so wie die Luft eine solche Ver-
 wandtschaft habe), dessen Vorhandenseyn sich in
 sehr sichtbaren Tropfen zeigen, wenn man das
 Quecksilber in einer Glasröhre bis zum Sieden
 erhitzt. Nur diesen an der Oberfläche des Glases ad-
 härierenden Luftschicht, von welcher man dieselben
 nur mittelst einer hohen Temperatur befreit,
 schreibt der Verfasser alle Erscheinungen an, von
 deren Ursache man sehr unzuweckmäßig (in der Luft
 oder dem Wasserdampfe, mit welchem das Queck-
 silber erfüllt ist,) gesucht hat. Diese Verwandt-
 schaft des Wassers und der Luft für das Glas blüet
 selbst dann nicht auf, wenn der Druck der Atmo-
 sphäre aufgehört hat; es ist die Temperatur der
 siedenden Quecksilbers nöthig, um die innere
 Oberfläche des Glases davon zu befreien; aber nicht
 einer Bemerkung von der Luft, zu deren Verfü-
 gung die Herausgeber der Bibliothèque, nur wenige
 mehrmals Gelegenheit gehabt haben, verliert die
 innere Oberfläche durch das Sieden des Quecksilbers
 nicht nur diese ihr so fest adhärierende Luftschicht,
 sondern auch die Eigenschaft eine neue zu erhal-
 ten. Wenn daher zufällig eine Luftblase in das
 Torricellische Vacuum kommt, so entfernt man
 dieselbe wieder, wenn man die Röhre steigt; das

Quecksilber richtig nach Fortschaffung desselben
so zu erkennen, als vorher, so die Blase im Vacuum
gekommene war. G. A. v. H. v. d. H. v. d. H. v. d. H.
sich um die Adhäsion der Luft an dem Glase voll-
ständig zu beweisen, so führt der Verfasser folgen-
de Erfahrungen an. Wenn man ein Quecksilber-
thermometer gefüllt, hermetisch verschlossen, und
geglaubt hat, daß es vollkommen von Luft gerei-
nigt sey, und man es vor der Verschließung der
Röhre das Quecksilber bis zur Spitze steigen ließ,
und nach dem Schließen die Quecksilbersäule oben
abschlägt, so wird man dann den leeren Theil der
Röhre bis zum Rothglase erwärmt, ohne ihn je-
doch zu schütteln, und nach der Erhaltung wie-
der abkühlt, und das Quecksilber oben trocken an-
schlagen zu lassen, dann geschieht es nicht mehr,
daß es oben anschlägt, sondern es wird von der
Luft zurückgestoßen, welche sich hier in Ge-
stalt einer Blase zeigt und welche sich durch ihre
hohe Temperatur von den Wänden der Röhre ent-
fernt hat. Es ist endlich diese härtnäckige Adhäsion der
Luft nach ihrer Elastizität, wodurch der Verfasser
erklärt, daß Glasröhren in der Hitze beliebig weit
ausgezogen, und stets Glasröhren bleiben, ohne
daß sich die innern Wände derselben einander
näher nähern. Was nach der Meinung, welche der Verfasser
bestreitet, das Quecksilber fängt sich mit der Luft
oder dem Wasser zu vermischen, so würde es das-
selbe allmählig an den Barometer-Röhren verschluk-
ken, welche in ihrer untern Öffnung stets dem

Einfluss der Atmosphäre angesetzt sind, nun be-
 merkt man nicht einmal an dem Barometere, wel-
 che auf hohe Berge getragen und großen Qua-
 titäten ausgesetzt worden sind, daß das Queck-
 silber in denselben mit der Zeit weniger sinken
 sey, wenn nicht Luft oder Wasser in unthunlichen
 Zustände und als Blase in dasselbe gekommen ist.

Folgender sinnreicher Versuch des Verfassers
 hebt in dieser Hinsicht alle Zweifel auf. Man bringt
 in einer Röhre sorgfältig Quecksilber bis zum Sie-
 den, gerade als wenn man ein Barometer machen will.
 Man vergleicht die Stellung dieses Quecksilbers
 genau mit dem Stande eines gut ausgekochten Ba-
 rometers, mit welchem man beines Stand in Weber-
 einstimmung bringt. Man nimmt eine zweite Röh-
 re von weit geringerm Durchmesser, die welche
 3" bis 4" länger ist als die erste. Diese zweite
 Röhre wird an ihrem obern Ende in das obere
 Trichters aufgebracht, dann kehrt man die erste
 Röhre um, so daß das verschlossene Ende sich
 unten befindet, setzt in dieselbe diese zweite trich-
 terförmige Röhre, daß das Ende derselben den
 Boden der erstern erreicht, und das Quecksilber,
 womit diese angefüllt ist, steigt in der zweiten
 Röhre eben so hoch, ungeachtet der von der Capil-
 larität herrührenden Depression.

Hat man auf der andern Seite reines Queck-
 silber, schüttet es in eine Flasche, welche Luft
 und Wasser enthält, trocknet es darüf mit Löss-
 papier, läßt es zwei oder dreimal durch einen Pa-
 piertrichter mit feiner Spitze laufen, und gießt es
 dann in das oben erwähnte Trichter, so wird es

stoh mit dem obern Theile des vorher darin befindlichen Quecksilbers vereinigt; und dadurch drückt über dieses neue mit Luft und Wasser geschnittene Quecksilber auf das ausgekochte und treibt nach dem Gesetze der communicatingen Röhren dieses aus der ersten größten Röhre heraus. Wenn die Röhre nur noch dieses nicht ausgekochte Quecksilber enthält, nicht den Trichter heraus, setzt diese umgekehrt in ein Quecksilbergefäß und vergleicht man den Stand des Quecksilbers wieder mit dem Barometer, so findet man, daß jetzt die Höhe genau dieselbe ist, als vorher. Substitution des nicht ausgekochten Quecksilbers; ein augenscheinlicher Beweis, daß dieses neue Quecksilber keine Substanz enthält, welche sich im Torricellischen Vacuum ausdehnen konnte. Kocht man nun diese mit frischem Quecksilber angefüllte Röhre wieder aus, so sieht man nicht mehr, daß im Innern diese feuchten Wasserblasen erscheinen, welche sich zeigten, als man die Röhre zum ersten Male auskochte, Blasen, welche von der an der innern Seite adhärirenden feuchten Luftschicht herrührten.

Der Verfasser folgert aus dieser hartnäckigen Adhäsion der feuchten Luft am Glase, welche nur der durch eine hohe Temperatur erzeugten Expansion nachgiebt, daß es überflüssig sey, das Quecksilber der Barometeröhren in dem Theile derselben auszukochen, welcher unter dem Punkte der größten Oscillationen liegt; welchem das Quecksilber auf dem Transporte unterworfen werden kann. Indem wir ihm aufgeben, daß dieses Aus-

höher als der ganzen Länge der Röhre nicht nö-
 thig ist, behaupten wird, daß die Gegen-
 wart einiger kleiner Bläschen, welche aus dem un-
 tern Theile der Quecksilberfläche aufsteigen, ein
 ungünstiges Vorzeichen sind, welches
 erweckt, welches aufserdem an dem westlichen
 Theile von Luftdruckes synnkönnth geworpen, man
 sich stets überzeugen kann, wenn man die Röhre
 folgt und beobachtet, daß das Quecksilber trocken
 anschlägt, wenn es in dem Gefäße gezogen
 wird, welches sie es auskochen; aber vielleicht hat
 er sich
**Von den Beweisen, welche der Verfasser an-
 führt, um seine Meinung über die Unfähigkeit
 des Quecksilbers, Fluida in seinem Innern aufzu-
 nehmen, zu vertheidigen, wollen wir nach den
 letzten aufnehmen.** Nachdem er Quecksilber mit
 Schwefelsäure in einer Flasche geschüttelt hatte,
 trennte er beide durch Filtration in Glastrichtern
 mit feiner Spitze, nahm dann mit Löschpapier
 die auf der Oberfläche zurückgebliebene Säure
 fort, goss darüber ein wenig Wasser und schüttelte
 Wasser und Quecksilber, sehr lebhaft in einer Fla-
 sche; das Wasser, welches dann auf der Oberfläche
 des Quecksilbers schwamm, zeigte mit Lackmuspapier
 gar keine Spur einer erlangten Acidität.
 Dieser Versuch, mit Salpetersäure wiederholt, gab
 dasselbe Resultat; woraus hervorgeht, daß nicht
 bloß Luft und Wasser, sondern auch Fluida, wel-
 che zum Quecksilber eine bestimmte Verwandt-
 schaft haben, nur auf seiner Oberfläche haften,
 und eben so wenig von demselben absorbiert werden,
 als von Metallen im festen Zustande.

Was aber besteht denn der Unterschied der spezifischen Gewichte des Quecksilbers, welche von verschiedenen Physikern bestimmt sind? Der Verfasser schreibt (in der Gegenwart des mehr oder weniger dicken feuchten Luftüberzuges zu, welcher an der äußern Oberfläche des Gefäße, in welche man Quecksilber gegossen hat, adhärirt, auch keines, sehr gut, das die Wirkung (Elixir Tritabile physique (Ed. p. 402.) das Quecksilber in dem Gefäße gewogen haben, in welchem sie es auskochten; aber vielleicht hat auch das größere Gewicht des Quecksilbers die Capacität des Gefäßes ein wenig mehr vergrößert, als es das Wasser thun könnte, was einen wesentlichen Einfluss auf das Verhältnis der Volumina beider Fluida hatte.

Nachdem der Verfasser die Beweise zur Unterstützung seiner Meinung angeführt hat, erwähnt er die Physiker, welche mit mehr oder weniger Bestimmtheit die Gegenwart der Luft und des Wassers im Quecksilber angenommen haben, und nachdem er ihre Beweise untersucht hat, erklärt er sich fürs Gegentheil; eben so wie er auch (was sehr wahrscheinlich zu seyn scheint) die angenommene *Wärmerscheuchende* (vermifuge) Eigenschaft läugnet, welche das Wasser erlangt, wenn man es über Quecksilber gekocht hat. Da das Metall durch dieses Kochen keinen abschätzbaren Gewinn oder Verlust an Gewicht erleidet, so kann auch das Wasser nichts gewinnen oder verlieren.

In dem zweiten Theile sucht der Verfasser zuerst zu beweisen, daß die Theilchen des Quecksilbers

beheizten Glases sich nie in ihrem natürlichen Krystallisationszustande neben einander befinden.

Denn es ist mit der Krystallisation des Glases nicht so wie mit denen der Salze. Bei diesen letztern läßt das auflösende Fluidum den integrierenden Theilchen alle Freiheit, welche nöthig ist, um sich an ihren anziehenden Seiten zu vereinigen und ein regelmäßiges Ganze zu bilden; aber die Krystallisation geschieht in der Wärme als auflösendem Mittel; da nun die Wärme das Glas schnell verflüchtigt, so folgen die Theilchen nur noch der bloßen Cohäsion, welche daraus zuerst einen dicken Teig und darauf sowohl inwendig als auswendig einen festen Körper ohne regelmäßige Gestalt bildet, welcher indess ganz die merkwürdige Eigenschaft beibehält, durchsichtig zu bleiben, mag nun dieser Teig schnell erkaltet seyn, wie in den larmes batayiques, oder langsam, wie im Kühllofen. Wird diese langsame Erkaltung noch mehr verlängert, so verliert das Glas seine Durchsichtigkeit und es erfolgt in der Masse eine wirkliche Krystallisation. Seebeck, Brewster, Biot haben die optischen Phänomene untersucht, welche das mehr oder weniger schnell erkaltete Glas zeigt; und in neuern Zeiten ist Fresnel auf die Vermuthung gekommen, daß das comprimirt Glas durch diesen Druck eine besondere krystallinische Gestalt erhalte *).

* Von den interessantesten Versuchen Fresnel's hierüber wird nächstens eine Notiz vorkommen. K.

Der auf den andern Seite der Wärmestoff alle Körper durchdringt, so ändert er beständig die reciproken Distanzen ihrer integrierenden Theilchen und erzeugt selbst im Innern der festen Körper eine innere Bewegung, welche die primitive Gestalt dieser Körper nicht bedeutend ändert; welche aber in der Länge, vielleicht nach Verlauf mehrerer Jahrhunderte, in ihrem Innern krystallinische Gestalten erzeugt, deren Entstehung zu langsam ist, als daß das menschliche Leben ausreiche, sie vollkommen entstanden zu sehen. Der Doctor Brewster z. B. welcher die optische Structur des gelben Ambers mit der des Bernsteins verglich, ist zu dem Schlusse gekommen, daß die eine oder die andere von diesen Substanzen entsteht durch das Festwerden einer vegetabilischen Materie, welche allmählig durch den Einfluß der Zeit und durch die Wirkung der Corpustularkräfte diese krystallinische Structur erlangt habe. Man hat auch bemerkt, daß gewisse Metalle, welche vor langer Zeit bearbeitet aber nicht oxydirt waren, einen Theil ihrer Dehnbarkeit und Biegsamkeit verloren, daß sie aber dieselbe wieder erlangten, wenn man sie der Wirkung der Wärme aussetzte. Braconnot hat bemerkt, daß sich im festen Zucker eine Krystallisation bildete, welche nicht im Augenblicke des Festwerdens vorhanden war. Der Verfasser führt andere ähnliche Thatsachen an, welche von ihm selbst und von den Herren van de Sande, Dartigues, Amoretti beobachtet waren, welche alle darin übereinstimmen, zu beweisen, daß

die Krystallisationskraft selbst in den festen Körpern wirken kann *).

Indem der Verfasser diese aus der Erfahrung genommene Principien auf den Glasübergang des Fluidums in den Thermometern anwendet, so nimmt er an, daß der plötzliche Übergang des Glases aus der Temperatur beim Schmelzen zu der der umgebenden Luft, wenn diese Kugelnkalter, diese Theilchen in den Zustand einer mehr oder weniger gezwungenen Zusammenziehung überführt, welcher Zustand aus der ungleichen Vertheilung des Wärmestoffs bei der Erkaltung entsteht; denn die äußere Oberfläche ist schon fest, wenn die innere Masse noch weich ist; diese hängt an der von außen gebildeten Rinde durch Adhäsion fest, ohne ihren eigenen Molekularziehungen folgen zu können; das Festwerden überrascht sie in diesem gezwungenen Zustande, und man kennt die Folgerungen hieraus, wenn die bearbeiteten Materien eine gewisse Dicke haben, daß sie nämlich von selbst springen, wenn man nicht die Vorsicht beobachtet, ihnen eine langsame und gleichförmige Erkaltung zu geben; nachdem man ihre Temperatur hinreichend erhoben hat, um den Theilchen die Freiheit zu geben, welche nöthig ist, um das Gleichgewicht der Anziehung zwischen ihnen zu bewirken.

*) Vergl. die Abhandlung über die Entglasung des Glases und die Erscheinungen, welche sich während der Krystallisation desselben zeigen, von D'artignes, übersetzt von A. F. Gehlen in diesem Journal, A. R. II. p. 112 — 125. Eben so die Abhandlung Guyton's und Gehlen's Bemerkungen dazu ib. p. 157 — 157. K.

Bei dem Beobachten der *Stahlkugeln* durch den Verfasser, ohne ihm jedoch den ganzen zugehörigen Lebenslauf derselben zu verfolgen, das bekannte Verfahren, die *Stahlkugeln* zu erweichen, man ihre Sprödigkeit nehmen will, wobei man sie in Wasser und allmählichen Erweichungsgrade erkaltend auszusetzen; indem man sie in kaltes Wasser setzt, welches man bis zum Sieden erhitzt und nachher langsam erkaltend läßt, ihm sein Zustand abnehmend zu beobachten.

Der Verfasser führt mit Recht das Verfahren, wodurch die *Stahlkugeln* (Stahnes *Stahnes*) erzeugt werden, beim Härten des Stahles. Es findet bei beiden eine plötzliche Änderung der Temperatur Statt, gleichsam eine Überraschung in der Wirkung der Molekularkräfte, eine Überraschung, welche ihr Gleichgewicht modificirt und zugleich Härte und Bruchbarkeit im Glase und im Stahle erzeugt; man vernichtet dagegen diese Eigenschaften in beiden Substanzen, wenn man sie langsam erkaltend läßt. Der Verfasser stützt sich bei diesen theoretischen Betrachtungen auf die Meinung, welche über diesen Gegenstand ausgesprochen ist von *Biôt* in seinem *Traité de Physique* und auf die Bemerkungen dieses gelehrten Physikers, daß nämlich die Härte das Volumen des Stahles vergrößert; *Biôt* hat durch ein Mittel aus mehreren Versuchen gefunden, daß diese Vermehrung in der Lineardimension ein 0,00041955 der primitiven Länge sey. Der Verfasser erinnert, daß er schon im Jahr 1808 gezeigt habe, daß die Ausdehnbarkeit des gehärteten Stahles 0,00041955 beträgt.

Journ. f. Chem. N. R., 19. B. 2. Heft, S. 113.

teten Stahles sich auf eine merkliche Art verändere, je mehr man die Temperatur erhöht; ein Resultat, welches sehr analog ist dem, welches er bei dem Glase der Thermometerkugeln annimmt und auf welches er seine Erklärung von der Erhebung des Nullpunktes in Quecksilberthermometern nach einiger Zeit gründet *).

*) So sinnreich die gegebene Erklärung Bellani's ist, so möchte die von ihm angegebene Ursache wohl schwerlich allein diese Aenderung bewirken. Daß sie hier mit im Spiele sey, läßt sich wohl schwerlich läugnen. Die Hauptsache möchte wohl die von Flaugengues angegebene seyn, und erst wenn der Druck auf die Kugel wirkt, so kann die von Bellani angenommene Aenderung der Theilchen ihren Anfang nehmen. Dieses bestätigen vorzüglich die Versuche von Marcet und de la Rive, nach welchen die Erhöhungen der Thermometer sich verhielten wie die Atmosphärendrucke; wir sehen hier also vollkommen das Gesetz der Elasticität, was von Mariette zuerst an der Luft entdeckt und von Coulomb darauf an festen Körpern bestätigt ward, daß sich nämlich die Wirkungen verhalten wie die Kräfte. Sollen wir daher nicht umgekehrt aus diesem Gesetze auf die Ursache schließen? Dieses wird ebenfalls durch die Beobachtung der Unveränderlichkeit der Weingeistthermometer und oben offenen Quecksilberthermometer bestätigt, eine Erscheinung, welche Bellani indessen läugnet. Zwar fanden auch de la Rive und Marcet unter der Compressionspumpe ähnliche, aber nicht so bemerkliche Aenderungen. Dieses rührt indessen unstreitig davon her, daß der Weingeistdampf keine merkliche Elasticität hat, um dem Drucke mehrerer Atmosphären Widerstand zu leisten.

Nachdem das Obige größtentheils schon gedruckt war, erhielt ich das Octoberheft der *Annals of philosophy*; hier befindet sich p. 309. folgende Stelle aus dem vor kurzem von Daniell herausgegebenen *Meteorological essays*, p. 365.

Ich habe vor kurzem eine sehr gute Gelegenheit gehabt, die Behauptungen der französischen und italienischen Physiker in Beziehung auf die Aenderung des Nullpunktes, welche mit der Zeit in den besten Thermometern Statt findet, zu bestätigen. Herr Jones hat mir zwei Thermometer von dem verstorbenen Herrn Cavendish mitgetheilt, welche offenbar mit vieler Sorgfalt construirt worden sind. Das Quecksilber fließt aus den Kugeln sehr frei in die Röhren; wenn die Thermometer umgekehrt werden; fällt das Quecksilber schnell durch die Röhre, so schlägt es mit einem Metallklange an. Denselben Schlag hört man in den Kugeln, wenn das Quecksilber zurückfällt und die Höhlung wird ohne den geringsten Fleck verschlossen. Man trifft bei den gewöhnlichen Thermometern, welche jetzt verfertigt werden, selten Röhren, welche so gut ausgekocht sind. Sie sind auf gewöhnlichem Tannenholze befestigt, und die Theilung, welche nur einige Grad über den Nullpunkt fortgesetzt ist, ist auf ein kleines Messingblech gestochen. Die Grade sind sehr groß und ganz bestimmt in Zehntel getheilt. Die Länge eines jeden Grades von No. 1. beträgt 0", 208; von No. 2. 0", 180. Der Strich auf der Röh-

re für den Nullpunkt ist in beiden sehr sichtbar. Es ist sehr schwierig zu sagen, zu welchem Zwecke sie ursprünglich verfertigt wurden, wahrscheinlich zu Versuchen über den Gefrierpunkt des Wassers; und wenn sie ausdrücklich construirt worden wären, um die Veränderlichkeit des Nullpunktes zu bestätigen, so hätten sie nicht besser eingerichtet werden können. Die Kugeln beider wurden nun in zerstoßenes Eis gestellt, darin wurden sie eine halbe Stunde gelassen und dann nahmen zwei Beobachter die Höhe des Quecksilbers sehr sorgfältig mit Hilfe von Mikroskopen. Aus dieser Untersuchung folgte, daß der Nullpunkt auf der Skala in No. 1. $0^{\circ},4$ und in No. 2. $0^{\circ},85$ zu niedrig war. Wie ich glaube, so darf man nicht zweifeln, daß die Ursache der Erscheinung in der Aenderung der Gestalt und Capacität liegt, welche das Glas durch den Druck der Atmosphäre auf das Vacuum der Röhre erleidet.

Neue Beobachtungen über die Eigenschaft gewisser Körper, die Verbindung elastischer Flüssigkeiten zu befördern,

von Dulong und Thenard *).

(Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften am 15. November 1823.)

Seit der Note, welche wir, auf Veranlassung der von Döbereiner entdeckten Erscheinung, die Ehre hätten der Akademie mitzutheilen, ist die Abhandlung, die dieser gelehrte Chemiker über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, nach Frankreich gekommen. Da sie jedoch keine positive Theorie enthält, so setzten wir unsere Untersuchungen fort, in der Hoffnung, die Gattung von Kräften kennen zu lernen, denen man diese sonderbare Erscheinung zuschreiben muß. Folgendes ist das Resultat unserer neuen Versuche.

Zur Zeit unserer ersten Vorlesung kannten wir nur das Platin, welches, von der Temperatur der Atmosphäre ausgehend, eine hinreichend starke Einwirkung auf das verpuffende Gas-Ge-

*) Annales de Chimie et de Physique B. 24. S. 580; übersetzt vom Dr. Meißner.

misch befaßt, um selbst zu erglühen. Jetzt wissen wir, daß das Palladium, Rhodium und Iridium sich eben so verhalten. Das Osmium muß man bis auf 40 oder 50 Grad erwärmen. Der Nickelschwamm wirkt ebenfalls bei der gewöhnlichen Temperatur, nur sehr langsam, wie diese schon Döbereiner vor uns mit dem Nickelpulver bemerkte.

Nur mit diesen Körpern haben wir, bei gewöhnlicher Temperatur, eine bemerkbare Wirkung erhalten; wird diese aber mehr oder weniger, jedoch nie bis zu dem Kochpunkte des Quecksilbers verstärkt, so zeigen alle Metalle eine größere oder geringere Einwirkung. Es hält schwer eine Vergleichung ihrer Kraft anzustellen, da die Größe der Oberfläche, die Dicke der Stückchen und selbst ihre Form, die Intensität der Wirkung einschränken; so wirken Goldbleche nur bei 280, dünne Goldblättchen bei 260 Grad, während Goldstaub schon bei 120 Grad die Verbindung der Gase bestimmt.

Die Metalle sind nicht die einzigen Körper, bei denen man diese Eigenschaft bemerkt; Kohle, Bimsstein, Porzellan, Glas und Bergkrystalle bewirken auch die Verbindung des Wasserstoffgases mit dem Sauerstoffgase, bei einer Temperatur, welche geringer als 350 Grad ist. Unter den Salzen zeigt der Flußspath eine kaum bemerkbare Wirkung, was jedoch von fremden Substanzen herühren kann, ohne welche man ihn selten findet. Der weiße Marmor scheint unter der ange-

gebenen Wärme Gränze, die wir nicht überschritten, keinen Einfluss zu haben.

Wir sagten, daß die Gestalt der festen Körper ihre Wirkung ändert; wirklich beobachteten wir auch einen sehr bemerklichen Unterschied zwischen den gleichzeitig durch Glasstückchen gebildeten Wasser-Mengen, von denen die einen winkelig, die andern abgerundet waren, und zwar in der Art, daß bei ohngefähr gleichen Oberflächen, erstere die doppelte Wirkung der letzteren zeigten. Schon Davy beschreibt langsame Verbrennungen des Wasserstoffgases und Kohlenwasserstoffgases bei hohen Temperaturen, über dem Kochpunkte des Quecksilbers; er betrachtete jedoch diese Erscheinungen als den alleinigen Erfolg der gegenseitigen Einwirkung der gemengten elastischen Flüssigkeiten, ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der Gefäße zu nehmen, worin sie enthalten waren. Unsere Beobachtungen beweisen im Gegentheil, daß die Verbindung bei einer verschiedenen Temperatur für jeden festen Körper, welcher sich in Berührung mit der brennbaren Gasmischung befindet, geschieht. Die Flüssigkeiten scheinen diese Eigenschaft nicht zu besitzen, wenigstens erzeugte kochendes, oder nahe bis zum Kochen erhitztes Quecksilber, innerhalb sechs Stunden keine merkbare Wirkung.

Alle diese Erscheinungen offenbaren bis jetzt eine Eigenschaft, welche die meisten festen, metallischen, einfachen oder zusammengesetzten Körper gemein haben. Wir fanden aber, daß die

selbe den Metallen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur sich wirksam zeigen, nicht anhängend ist, daß man sie nach Gefallen, so oft man es wünscht, unterdrücken und hervorrufen kann, während noch nichts darthut, daß dieselben Abwechslungen aus gleichen Ursachen bei den Metallen entstehen könnten, welche nur bei höheren Wärmegraden eine Einwirkung verrathen.

Der grössere Theil unserer Versuche wurde mit Platina angestellt, das auf fünf verschiedene Arten gefornt war, nämlich: mit feinem Draht, Feilspänen, dünnen Blättchen, Schwamm und anfählbarem Pulver.

Der Draht war $\frac{1}{20}$ Millimeter dick. Wir bildeten daraus Bündel von ohngefähr 100 Windungen, um die Abkühlung zu schwächen, welche bei einfachem Drahte zu schnell eintraten würde. Diese Einrichtung war bei allen Versuchen gleich.

Neuer Platinadraht erhitzt sich nicht bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, wenn man ihn unter einen durch die Luft gehenden Wasserstoffgas-Strom bringt. Man muß ihn wenigstens bis auf 300 Grad erhitzen, damit er die Verbindung der beiden Gase bewirkt, und seine Wärme von selbst über die ihm mitgetheilte erhebt. Dies ist der alte Davy'sche Versuch. Glüht man denselben Draht mehreremal und läßt ihn erkalten, so wirkt er noch nicht, fängt aber schon ohngefähr bei 50 oder 60 Graden an. Legt man diesen Draht einige Minuten in kalte oder warme Salpetersäure, wäscht diese vollkommen

weg, und trocknet ihn bei etwa 200 Grad, so erhitzt er sich im Wasserstoffgas-Strom bei der gewöhnlichen Luftwärme, und kommt sogar ins Glühen, wenn dieser Strom stark genug ist. Concentrirte Schwefelsäure und Salzsäure wirken auf gleiche Weise, nur vorzüglich die letztere, weniger kräftig. Es erhält sich diese Eigenschaft an der freien Luft nur einige Stunden; verschließt man jedoch den Draht in eine Flasche, so bleibt sie mehr als 24 Stunden. Weder die Beschaffenheit der Flasche, noch die Isolirung derselben durch Nichtleiter der Elektricität, scheint Einfluss auf die Dauer dieser Eigenschaft zu haben. Taucht man den durch eine Stange Gummilack isolirten Draht in eine kleine Menge ebenfalls isolirtes Quecksilber, so verliert er die Eigenschaft in ungefähr fünf Minuten; in gleicher Zeit auch durch einen starken Strom atmosphärischer Luft, Sauerstoffgas, Wasserstoffgas und trockener Kohlensäure. Kali, Natrium und Ammoniak benehmen dem Drahte das Erhitzungs-Vermögen nicht, welches ihm durch Berührung mit Salpetersäure mitgetheilt worden ist; ja die beiden ersteren scheinen es sogar in einem solchen zu erregen, dem man es auf diesem Wege schon mehreremal verliehen hat.

Die Platina-Felspätze, welche mit einer mittleren Feile bereitet waren, besitzen die erwähnte Eigenschaft gleich nach ihrer Bildung, und behalten sie, jedoch mit abnehmender Stärke, eine oder zwei Stunden. Haben sie dieselbe gänzlich verloren, so kann man sie ihnen durch

Rothglühen und Erkalten. Im höheren Grade aber durch Berührung mit Salpetersäure oder Salzsäure wieder geben. Vor dem Zutritt der Luft geschützt, bewahren sie dieselbe mehrere Tage. Der Erfolg bleibt derselbe, man mag nun als Unterlage einen Leiter oder Isolator anwenden. Das Aufblasen von Luft bringt eine gleiche, nur weniger schnelle Wirkung, als bei dem Drahte hervor. Im Wasser bereitete Feilspäne wirken nur langsam bei der gewöhnlichen Temperatur.

Bei allen diesen Versuchen begnügten wir uns, die Temperatur-Erhöhung des Metalles bis auf den Grad zu beobachten, wo man es nicht mehr zwischen den Fingern halten kann. Ohne Zweifel entsteht diese Wirkung durch Vereinigung des Sauerstoffes der Luft mit dem Wasserstoffgase, wie dies unsere sämmtlichen Versuche anzeigen. Um jedoch keine Ungewißheit zu lassen, so haben wir die Wasserbildung unmittelbar bestätigt. Wenn man den Draht oder die Feilspäne in ein verpuffendes Gas-Gemeng bringt, so geschieht die Absorption öfters sehr schnell, und es würde gewiß eine Explosion entstehen, wenn man den Versuch in dem Augenblicke machte, wo die Eigenschaft am stärksten hervortritt; denn leitet man zu dieser Zeit, durch einen Druck von einem oder zwei Decimeter einen Strom Wasserstoffgas auf die Feilspäne, so kommen sie ins Glühen und entzünden das Gas, wie dies bei dem Versuche von Dubreiner geschieht.

In unserer ersten Note sagten wir, daß dünne, wie ein Pfropf zusammengedrückte Platten

Blättchen, sich schon bei gewöhnlicher Temperatur wirksam zeigten, während dieß mit aufgerollten nicht der Fall ist. Es war daher wohl natürlich, diesen Unterschied der Verschiedenheit der Form zuzuschreiben. Seitdem erkannten wir, daß derselbe aus einer andern Ursache entspringt.

„Frisch geschlagene Blättchen wirken bei der gewöhnlichen Temperatur auf ein Gemeng von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas; setzt man sie aber einige Minuten der Luft aus, so verlieren sie diese Eigenschaft gänzlich, welche man ihnen jedoch, und selbst in einem stärkeren Grade, wieder geben kann, wenn man sie in einer geschlossenen Platinatiegel bis zum Rothglühen erhitzt. Jetzt behalten sie in einem verschlossenen Gefaße, ohne eine Abnahme, vier und zwanzig Stunden ihre ganze Wirksamkeit; denn nach Verlauf dieser Zeit entsteht fast immer, wenn sie in ein Gemeng von 2 Theilen Wasserstoffgas und 1 Th. Sauerstoffgas gesenkt werden, eine Verpuffung. Bringt man sie aber nur so lange mit der Luft in Berührung, als daran zur Ausglättung der Falten Zeit nöthig war, so hat sich die Eigenschaft verloren, denn nicht allein die aufgerollten, sondern auch die von neuem zerknütterten Blättchen bringen keine Wirkung hervor.

Am Palladium-Blättchen und Feilspänen haben wir gleiche Erscheinungen beobachtet.

Platinaschwamm erhält wahrscheinlich die von Döbereiner entdeckte Eigenschaft, durch die Berührung der Säure, welche schon während der Calcination benutzt, oder durch das in sei-

nebst Bereitung angewandte Glühen. Außerdem verändert seine Struktur auch sehr den Zutritt der Luft, so daß er seine Wirksamkeit viel schwieriger verliert, die man ihm jedoch, wie oben, durch Rothglühen oder Benetzung mit Salpetersäure wieder mittheilen kann. Feuchte Luft wirkt nicht nachtheiliger als trockne; selbst Einsaugung von Wasser oder Darüberstreichen von bis auf 100 Grad erhitzten Dämpfen, schwächt seine Wirksamkeit nicht bemerklich. Hat man sie durch Salpetersäure wieder erweckt, so wird sie durch Ammoniak oder Kali nicht zerstört.

Das Platinapulver, welches man durch Calcination des salzsauren Platinoxydammoniaks, mit Kochsalz gemengt, erhält, bietet gleiche Erscheinungen wie der Schwamm dar. Es ist auch wirklich nichts, als fein zertheilter Schwamm. Das mittelst Zink aus einer Auflösung gefällte Platinapulver schien uns seine Eigenschaft kräftiger zu bewahren, als auf irgend eine andere Art bereitetes Platin von gleicher Feinheit. Wir beschäftigen uns gegenwärtig mit der Untersuchung, ob diese Bereitungsart nicht auch auf andere Metalle einen gleichen Einfluß äußert *).

Diese Beobachtungen machen uns mit einer Wirkungsart bekannt, welche sich noch an keine bekannte Theorie anschließen läßt. Eine große

*). Wir haben schon gefunden, daß durch Zink gefälltes, und bei einer niedrigen Temperatur getrocknetes Gold, die Verbindung der beiden Gase bei 120 Grad, und wenn es bis zum Rothglühen erhitzt ist, bei 55 Grad bestimmt; Silber thut dies bei 150 Grad.

Anzahl fester Körper bestimmen, durch ihre Berührung bei verschiedenen Wärmegraden, nach ihrer Natur, die Verbindung der Gasmenge. Die Stärke der Wirkung scheint einigen Zusammenhang zu haben mit dem Zustande der Sättigung der festen Körper. Ausser dieser Eigenschaft erhalten einige der Körper, unter Einfluss gewisser Agentien, eine analoge, nur viel bestimmtere Kraft, welche, was sehr merkwürdig, so vorübergehend ist als die meisten elektrischen Wirkungen. Man wird sich wohl denken können, dass wir gleich Anfangs unsere Untersuchungen darauf richteten, welchen Einfluss die Elektrizität bei diesen Erscheinungen habe; wir müssen jedoch bekennen, dass wir die meisten der beobachteten Wirkungen nicht erklären können, wenn wir ihnen einen bloß elektrischen Ursprung zuschreiben.

Nachschreiben des Herausgebers.

Wenn die unmittelbar vorhergehenden Versuche ganz unvereinbar sind mit den gewöhnlichen elektrochemischen Theorien, so reihen sie sich dagegen naturgemäß an die B. 9. S. 214 — 250. und B. 10. S. 10 — 24. von mir aufgestellte auf die Erscheinungen der Krystallelektrizität gegründete physikalische Theorie. Denn

1) auf eine entscheidende Weise tritt auch hier wieder die Wirkung der Spitzen hervor und zwar gerade bei solchen Körpern, welche recht scharfe Spitzen zu bilden geeignet sind. Schon an dem Beispiele des Zündschwammes, der in

Beziehung auf elektrische Spitzenwirkung die besten Leiter (die Metalle) übertrifft, sehen wir, daß diese elektrische Spitzenwirkung nicht gerade der elektrischen Leitungsfähigkeit proportionirt ist. Günstig wird diese Leitungsfähigkeit immer seyn, aber nicht absolut nothwendig, am wenigsten da, wo von Krystallelektricität die Rede, welche wir so oft an Nichtleitern auftreten sehen, mehr durch elektrische Vertheilung als Mittheilung wirksam. Ueberhaupt da nach der dort aufgestellten Theorie jeder chemische Proceß als ein krystallinischer zu betrachten ist, bei jeder Krystallisation aber Anlegepunkte sehr wichtig sind: so kommt die Schärfe der Spitzen und Kanten schon in so fern in Betrachtung, als günstige Anlegepunkte den krystallinischen Differentialen hierdurch dargeboten werden.

Aber eben so wichtig ist der

2te von den französischen Chemikern hervorgehobene Punkt, daß die Erhitzung des aufgewundenen Platinadrahtes, demselben die Fähigkeit ertheilt, noch eine Zeit lang nach dem Erkalten eine Wirksamkeit zu zeigen, welche er zuvor wenigstens nicht in gleich hohem Grade besaß. Wenn Krystallelektricität, wie meine Theorie annimmt, dabei im Spiel ist: so wird uns sogleich beifallen, daß gerade dieß die Eigenschaft krystallelektrischer Körper sey, im Erkalten und eine Zeit auch nach dem Erkalten die ihnen eigenthümlichen krystallelektrischen Eigenschaften zu zeigen und die Wirkungen her-

vorzubringen, welche davon abhängig sind. Doch so wissen wir

3) daß, in Abhängigkeit wahrscheinlich von derselben Krystallelektricität, mehrere Körper, welche zerbrochen werden, sich an den Bruchtheilen entgegengesetzt elektrisch zeigen, welche Elektricität sich jedoch in kurzer Zeit zerstreut. Bei galvanischen Reizversuchen habe ich öfters gesehn, daß ein frisch abgebrochenes Ende eines Metalldrahtes im Verhältnisse zu andern ganz metallisch glänzenden Theilen desselben Drahtes sich polarisch verhielt. Auch stellte ich, durch dieselben Gesichtspunkte geleitet, Versuche an, welche es wahrscheinlich machen, daß bei mehreren Körpern wahre chemische Zersetzungen durch bloßes Abbrechen kleiner Theile begründet werden*). — Die Elektricität, welche durch Druck (oder Stofs) entsteht, ist unserer Theorie gemäß gleichfalls als abhängig von Krystallelektricität zu betrachten. — Es ist daher im Sinne dieser Theorie allerdings zu erwarten, daß Platinafeile, oder frisch gehämmerte Platina, gewisse auf erhöhte Krystallelektricität bezügliche Eigenschaften zeigen werde, welche zwar in kurzer Zeit verloren gehn, jedoch in nicht so kurzer Zeit bei der Platina als bei andern Metallen, weil Platina unter allen Metallen der schlechteste Leiter für Elektricität ist. Ganz naturgemäß reihen sich also

*) S. B. VIII. S. 125. der älteren Reihe dieses Journals.

als von Dubong und Thénard die bisher Hinsticht gemachten Erfahrungen der im Stern-Sande dieser Zeitschrift von mir dargelegten krystallochemischen Theorie an. ^{*)} Endlich

4) versteht es sich im Sinne der alten Theorie von selbst, daß jene Krystallelektricität, wo sie nicht in dem Körperdifferential aufgetrennt ist, nicht weniger leicht in unbewegter als in bewegter Luft zerstreut werde, das heißt weniger leicht, wenn die Körper eingeschlossen sind, ausgeben jedoch von einem Isolator oder Halbleiter, nicht von einem Leiter der Elektrizität. Eben darum ist es leicht einzusehen, warum im Versuche der französischen Chemiker sich die den Platinadrähten durch Erwärmung gegebene Eigenschaft bei der Einschließung in Glasröhren wohl 24 Stunden lang erhielt, während sie bei Eintauchung in Quecksilber schnell verloren ging.

Man wird sich bei dieser Gattung von Versuchen auch sogleich an die Eigenschaft der Phosphoren erinnern, welche nach der Bestrahlung schnell eingeschlossen (von Nichtleitern oder Halbleitern z. B. Wolle oder Luft, welche gleichsam die Rolle eines Condensators spielen, umgeben) noch lange Zeit ihre phosphorescirende Eigenschaft beibehalten, während diese an freier Luft sogleich verloren geht ^{*)}. Längst habe ich diese Phosphorescenz aus krystallelektrischem Gesichtspunkte betrachtet, besonders auch darum,

^{*)} Vergl. B. 29. S. 125 — 128 dieses Journals.

weil nur die Tormaline selbst bei ziemlich geringer Wärme (etwa 50° F.) besonders schnell und kräftig elektrisch zu werden scheinen, wenn man sie im Sonnenlicht erwärmt. Andere Gründe, welche für diese Ansicht sprechen, habe ich in der Note B. d. S. 247. angeführt *), und es lassen sich noch mehrere beifügen. In dieser Beziehung gewinnt es vielleicht auch eine besondere Bedeutung, daß unter allen Salzen einzig der Flußspath, welcher durch Erwärmmung und Insoletion besonders stark phosphorescirt wird, bei den Versuchen der französischen Chemiker sich wirksam zeigte, obwohl auch andere Gesichtspunkte dabei in Betrachtung kommen mögen.

Was sollen wir aber

15) dazu sagen, daß aufgewundener Platindraht, durch Contact vorzüglich mit Salpetersäure und auch, doch minder stark, mit concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure auf ähnliche Art wie durch das Glühen afficirt wird, und dann (auch wenn die Säure im Wasser oder mit Ammoniak oder Kalilauge abgewaschen ist) mehrere Stunden lang Hydrogen zur Vereinigung mit Oxygen zu disponiren?

Die Belagung auch der homogensten Zinkplatte mit feuchten reagirenden Papieren zeigt, daß selbst in den homogensten Metallplatten, vermöge der Krystallisation, eine Differenz begrün-

*) Vengl. auch B. VIII. S. 124. der *Übern. Reihe: d'Arcis Journals.*

Das ist, welche bei der Auflösung steh durch positiv und negativ elektrische Wirkung kund thut. Und das diese polarische Differenz der Theile durch Nervenreiz sich auch bei edlen Metallen nachweisen läßt, habe ich in meiner Abhandlung über elektrische Nervenreizung (Bd. XI. S. 338. d. J.) gezeigt und schon dort (S. 338.) machte ich aufmerksam, wie die Erscheinung, daß selbst die glattesten Metallflächen durch Auflösungsmitel rauh gemacht (angefressen) werden, auf eine durch Krystallisation begründete polarische Differenz der Theile hindeutet. Wenn man aber Säuren, sowohl von großer Stärke (wie concentrirte Salpetersäure oder Schwefelsäure) dennoch ein Metall, wie Platin, nicht anzugreifen und auflösen vermögen: so werden sie doch die polarische Differenz der Theile (die Bedingung jeder Auflösung) nothwendig steigern und zwar in so höherem Grade, je mächtigere Auflösungsmitel sie sind. Dabei wirkt Salpetersäure am stärksten, schwächer concentrirte Schwefelsäure, und noch schwächer Salpeter. Da von Polarelektricität krystallinische Differentiale hier die Rede, so versteht es sich ohnehin, daß dieselbe durch Abwaschung mit Wasser eben so wenig gleich vernichtet werden könne, als solches bei der Elektricität der Voltaschen Säule der Fall, oder bei einem Turmalin, der im warmen Wasser eben so gut elektrisch wirkt, als auf einer warmen Platte. Denn was für freye und starke Elektricität ein sehr guter Leiter ist, kann für schwache und durch Polaranziehung gehaltene Elektricität ein Halbleiter oder Isolator seyn. Eben

so leuchtet es aus diesem Gesichtspunkte von selbst ein, daß in Beziehung auf diese Steigerung der krystallelektrischen Kraft die Alkalien und Säuren nicht entgegengesetzt sind, vielmehr durch Einwirkung auf den entgegengesetzten Pol im gleichen Sinne wirken.

Es wird zweckmäßig seyn, hierbei auch an einen Versuch Ritter's zu erinnern, der nicht genügend gewürdigt wurde, wie denn überhaupt die neuesten Entdeckungen zeigen, daß oft viel zu vorsicht über manche Aufseerungen jenseit sündlicher Physikers abgesprochen ward. Hier aber meine ich Ritter's Versuch, den Metallen, namentlich der Platina und auch dem Reißblei, eine elektrische Ladung mitzutheilen, die eine Zeit lang anhält, ohne daß eine merkliche chemische Veränderung an der Platina, oder dem Reißblei wahrzunehmen war. Nebenbei ergibt sich, daß Ritter's Ladungssäule nicht einzig und allein als sekundäre Säule aus zwei Flüssigkeiten und einem Metalle gelten kann. — Wenn nun die Einwirkung der Säuren auf Metalle als galvanischer Proceß zu betrachten: so leuchtet es ein, daß der Versuch von Dulong und Thenard, von welchem hier die Rede, gewissermaßen als ein Ritter'scher Ladungsversuch angesehen werden kann, nur daß bei Ritter's Versuch durch Einwirkung der Säule auf den Platinastreifen an einem Ende die positiven, am andern die negativen Pole der krystallinischen Differentiale gesteigert wurden, während bei dem Versuche der französischen Chemiker durch Einwirkung der Salpeter-

tere auf Platin, alle neben einander liegenden elektrischen Pole der krystallinischen Differentiale an Kraft gewinnen,

Uebrigens wird man wohl schwärzlich geneigt seyn, jenen ausgezeichneten französischen Chemikern beizustimmen, wenn sie aufser, „dafs“ der Platinschwamm die von Döbereiner entdeckte Eigenschaft wahrscheinlich durch die Berührung der Säure erhalte, welche sich während der Calcination entwickelt. Denn man kann ihn nach dieser Calcination lang angehaucht liegen lassen und er wird dennoch durch den Hydrogenstrom glühend werden. Ueberhaupt könnte diese Ansicht schon von dem ersten oder zweiten Versuche nach der Calcination gelten. Bei allen folgenden Versuchen, nachdem mehrmals der Platinschwamm durchgeglüht ist, würde einzig und allein der von den französischen Chemikern gleichfalls hervorgehobene zweite Gesichtspunkt eintreten, dafs eben das Glühen dem Platinschwamm die Eigenschaft ertheile, immer wieder von neuem nach der Erkalzung glühend zu werden. Mit gewisser Einschränkung ist letzteres unbezweifelt wahr, und es ist dies eine Beobachtung, welche gleich anfänglich Döbereiner gemacht und auch im Gespräch über seinen merkwürdigen Versuch mit den hierin. Halle am 18. Septbr. vorigen Jahres versammelten Naturforschern mehrmals hervorgehoben, dafs beim Glühen des Platinschwammes (namentlich im Hydrogenstrome selbst) seine Fähigkeit nachher wieder, wenn er erkaltete, aufs neue glühend zu werden, beden-

tend. es glühe. Eben dasselbe hat auch Pflüger
beobachtet und daher zur Bezeichnung dieser Thatsache
den Ausdruck „frisch getrimmtes Platin“
wiederholt gebraucht. (Vergl. oben S. 237.)

Ueberhaupt werden die Leser bei den Ver-
suchsarten, Dulong und Thénard sich von
selbst an die früher in diesem Journal mitgetheil-
ten Beobachtungen namentlich von Pflügers
innerhalb welche den französischen Chemikern noch
nicht bekannt geworden zu seyn scheint. Nament-
lich möchte man hier auf den schönen Versuch
Pflügers (mit Palladium) (B. 9. S. 203 und
S. 252 u. 255) besonders aufmerksam machen,
wobei neben der durch frisches Ausglühen zu
erweckenden Zündfähigkeit zugleich hervorge-
hoben wird, daß kleinere Stückchen Palladium-
schwamm schneller die Eigenschaft glühend zu
werden verlieren, als größere, so daß allein nur
von ersteren die Wirkung ausging. Dies galt vor-
züglich von solchen größeren Stückchen, welche
vielfach zerklüftet waren, aber dennoch zusammen-
hielten und ein Klümpchen bildeten. Abreibung
zu feinem Pulver schwächte auch bei Platin-
schwamm die Wirkung nach S. 355. a. a. O. eben
so wie starke Zusammendrückung des Platinpul-
vers. (S. 146.)

Beachtungswerth scheint nun noch aus einem
andern Gesichtspunkte, als dem von mir B. 9. S. 216.
hervorgehobenen, daß nach Dulong und Thénard
„Platinaschwamm durch zu starke Oxydation die
Eigenschaft verliert im Hydrogenstrome
glühend zu werden.“ Pflüger hätte gleichzeit-

tig mit den französischen Chemikern dasselbe beobachtet (B. 9. S. 144. 145.) und leitet dies von einer Zusammensinterung des Platinapulvers her, welche Ansicht durch die in solchem allzuheftig geglähten Platinapulver aufgefundenen krystallinischen Blättchen (S. 158. a. a. O.) an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Indess ist es doch gar zu auffallend, daß selbst heißes Platinapulver im Hydrogenstrome bei einem Versuche Pleischl's (B. 9. 144.) nicht glühend wurde. Da aber dort von einem Platinapulver die Rede ist, das noch Dämpfe entwickelte, ja in dem noch hier und da einige gelbe Stäubchen von Platinasalmiak sichtbar waren: so könnte man auch glauben, daß die sich entwickelnde Säure, obwohl mit gleichem Erfolge, doch im polarisch entgegengesetzten Sinn als die Hitze wirke und daher unter gewissen Bedingungen sich die gegenseitigen Einwirkungen der Säure und der Erhitzung aufheben (indifferenten) können.

Ueber mittelst Schwefelwasserstoff bewirkte Zinkpräcipitate,

von
Dr. Du Ménil.

Im neunten Bande dieses Jahrbuchs für Chemie und Physik S. 56. befindet sich eine sehr belehrende Abhandlung des Herrn Professors Bischoff zu Bonn über metallische Niederschläge durch Schwefelwasserstoffgas, worin dieser Chemiker bemerkt, es sey ihm nicht gelungen die Verbindung des Schwefelwasserstoffs mit dem Zinkoxyde dem Gewichte nach zu bestimmen, weil das Filtrat, selbst durch doppeltes Papier geseiht, trübe durchgelaufen sey u. s. w.

An Handgriffe gewöhnt, die mich bei ähnlichen Fällen selten im Stiche lassen, entschloß ich mich obige Arbeit zu wiederholen; auf folgendem Wege glückte es mir, sie erwünscht zu beendigen.

Ich bereitete eine Auflösung von vierhundert Gran reinen Zinks in verdünnter Salpetersäure, mit der Vorsicht, von letzterer nach und nach so viel aufzugießen, als, bei einem geringen Ueberschusse des Zinks, zur Neutralisation erforderlich war.

Das durch gelbbraune Metallfliefs sich dann abgesondert durch einige Tropfen concentrirter Säure schnell hinwegnehmen, und die Solutionen erschie-
nen dadurch möglichst neutral. Ich brachte sie mittelst eines geringen Zusatzes von Wasser genau auf das Gewicht von acht Unzen.

Einer früheren Erfahrung gemäß, daß das Zink aus seiner essigsauren Auflösung durch Schwefelwasserstoff am vollkommensten präcipitirt werde, und daß sich die erzeugten Niederschläge in concentrirten Auflösungen oft am besten conglomeriren, und sich nachher im Filter gut absondern und auswaschen lassen, vermischte ich zwei Unzen obiger Flüssigkeit, die also genau 100 Gran Zink enthielten, zum Austausch ihrer Basen, mit einer angemessenen Menge essigsauren Ammoniaks, so daß nun das Ganze nahe vier Unzen betrug, ließ Schwefelwasserstoffgas hineinströmen, brachte das entstandene gelblichweiße Präcipitat nach vierstündigem Einfluß gedäch-
ten Gases auf das Filter, und laugte selbiges durch mehrmaliges Tränken des Papiers bei verschlossenem Trichter vollkommen rein aus *); es wurde vorerst bei Seite gesetzt.

Das Filtrat gab abgeraucht eine gelbliche zähe Masse, welche, so wie sie sich der Trockne

f) In der Regel ist es wahr, daß bei unvollendeten Niederschlagungen die überstehende Flüssigkeit nicht vollkommen klar wird und daß die Präcipitate fast immer so fein zertheilt sind, daß sie die Filter durchdringen. Hier geschah es höchst wahrscheinlich der concentrirten Auflösung wegen nicht.

scherte fast gänzlich in Dampf auf und Zinkoxyd mit Spuren von vegetabilischen Extracten hoher Beimischung. — Durch Zersetzung der Essigsäure — zurückblies.

Das Gewicht dieses Rückstandes war zu groß, als daß ich nicht glauben sollte zu früh mit der Imprägnation des Schwefelwasserstoffs aufgehört zu haben *). Ich löste ihn daher über der Weingeistlampe in concentrirter Essigsäure auf, was sehr gut von Statten ging, und liess die Solution so lange mit der Hydrothionsäure in Berührung, bis sich nach Entfernung der Leitungsröhre der stechende Geruch derselben verrieth, und filtrirte sie, nachdem ich sie eine Stunde der Ruhe überlassen hatte. Das Durchgelaufene war weiß und klar und schien sich wenig von reiner Essigsäure zu unterscheiden, dessen ungeachtet fanden sich nach dem Abdampfen noch 5 Gran Zinkoxyd darin, welche durch Essigsäure gänzlich verschwanden, und wie oben mit Schwefelwasserstoff behandelt, also dadurch von neuem präcipitirt, dem früher Abfiltrirten einverleibt werden konnten. Ein gleiches geschah mit 0,5 Ueberbleibsel, welches das letztere Filtrat enthielt.

Sämmtliche wohlausgesüßte Präcipitate wurden nun mehrere Tage in einer Wärme von 80° ausgetrocknet. Noch warm wogen selbige nach Abzug des Filterinhalts genau 165,25 Gran.

*) Hierzu hatte mich der Geruch der freien Essigsäure in dem Gefäße verleitet.

Da nun 100 Gran Zink, dessen stöchiometrische Zahl 40,81 [nach Berzelius 2. 40,81 = 80,62] gerechnet, als Schwefelzink, 100 Zink + 49,84 Schwefel = 149,84 oder als hydrothionsaure Verbindung 100 Zink + 24,8 Oxygen + 52,86 Hydrothionsäure = 177,61 Gran, geben müßte, so konnte das Product keines von beiden seyn; vielleicht aber eine Zusammensetzung des Zinksuboxyds [oder mit Berzelius besser des Oxyduls *), da denn das Oxyd, obiger verdoppelter Zahl zufolge, als zwei Antheile Oxygen und der Schwefelzink als zwei Antheile Schwefels enthaltend, angesehen werden muß] mit Hydrothionsäure. Dafs dem auch wirklich so sey, beweist, dafs, wenn den gewonnenen 100 Gran des Metalls 12,41 oder die Hälfte obiger Sauerstoffmenge und ihr Aequivalent 52,86 Hydrothionsäure ertheilt wird, eine überraschende Gleichheit der Summe mit ersterem Gewicht herauskommt.

Am nächsten lag es mir jetzt zu erfahren, wie sich das hydrothionsaure Zinkoxyd im Feuer verhalten werde. Ich erhitzte daher einen kleinen hessischen Schmelztiegel, um die ihm etwa anhangende Feuchtigkeit zu entfernen, tarirte ihn noch warm auf einer empfindlichen Waage, schütete 80 Gran des ebenfalls warmen Präcipitats hin-

*) Bekanntlich ist die Existenz dieses Oxyduls oder Suboxyds noch problematisch (vergl. Vogel's Versuche in B. XI. S. 408. dies. Journ.), und es wären daher noch entscheidendere Versuche nöthig, um die Existenz desselben darzuthun.

über Zinkoxydul und Schwefelzink 227

ein und setzte das Ganze von einem Platinblech bedeckt, dem heftigsten Windofenfeuer aus. Als ich nach einer Viertelstunde das Innere des Tiegels, während er noch glühte, auf Schwefelgeruch untersuchte, stach letzterer so merklich hervor, daß ich mit dem Glühen noch eine halbe Stunde fortzufahren beschloß, aber auch nach dieser Zeit verschwand er nicht ganz; durch die Erfahrung jedoch sicher gemacht, daß man schon beim Trocknen des Schwefels selbst bei 25° Cent. stets Schwefelgeruch wahrnimmt, ohne daß er selbst nach Monaten eine wägbare Menge seiner Substanz dabei einbüßte, nahm ich endlich den Tiegel aus dem Feuer, wog selbigen, und fand dessen Gewicht um 7,75 Gran verringert, so daß ein Gewicht an Schwefelzink zurückgeblieben war, welches dem ersteren, d. h. dem eines gleichwerthigen hydrothionsauren Zinkoxyduls entsprach. Das Product war gelblichweiß und pulvericht.

Gewiß würde Herr Professor Bischof, wäre die Filtration besser vor sich gegangen, mit mir gleiche Resultate bekommen haben. Man kann daher durch diese Arbeit als völlig erwiesen ansehen, daß, bei der Fällung des Zinks durch Schwefelwasserstoff, nicht eigentliches Schwefelzink, sondern hydrothionsaures Zinkoxydul entstehe, daß also des erwähnten Gelehrten Meinung, es sey nicht annehmbar, „die Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Wasserstoff in der gewöhnlichen Temperatur könne die Verwandtschaften des Zinks zum Sauerstoff und des Schwe-

fels zum Wasserstoff zusammen überwinden²⁾; zwar richtig, aber mit einiger Einschränkung als solche erkannt werden müsse, nämlich, daß bei der chemischen Berührung des Schwefels mit dem Zinkoxyde, freilich eigne Oxydation, jedoch nur vom Oxyde zum Oxydul, Statt finde.

Die Beschreibung des Zinkoxydes ist in der Nummer 254.

Das Zinkoxydul wird aus dem starken Zinnpulver und aus dem niedrigsten Zinnpulver (aus dem Rinde gezogen) und aus dem Phos von der Rinde des eigentlichen Zinnpulvers (Laurus Cinnamomum) nicht abgetrieben, sondern durch Zinnpulver von der Laurus Cinnamomum, durch Zinnpulver dinstet und wenig aromatisirt ist und durch Zinnpulver zu verschmelzen Anhang zu verhalten wird.

Die Beschreibung wird bei dem Zinnpulver in der Nummer 254. Das Zinkoxydul wird durch Zinnpulver, welches viel Unreinigkeit enthält, werden halvert und dann 24 Stunden lang im Meerwasser eingeweicht. Dann bringt man in die große Destillirblase 230 engl. Pfund Zinnpulver mit 10 Gallonen Meerwasser und 10 Pf. Kochsalz. In die kleine Blase man einweissen Vertheilung. Das Wasser sieht das Oxydul mit einer

Abdichtung versehenen Vorlage. Das Product der Destillation sieht milchlich fast wie ein mit etwas Blauerer versetztes

~~... zum Wasserstoff zusammen überwinden, ...~~
 richtig, aber mit einiger Einschränkung als sol-
 che erkannt werden müsse, nämlich, dass bei
 der chemischen Behandlung des Schwefels mit
 dem Nixoxyd Notiz zu be n. Oxidation, bei
 doch nur vom Oxid zum Oxyd statt finde

1) *Leschenault de la Tour über Zimmtöl**)

Das Zimmtöl wird aus den zu starken Zimmt-
 rinden und aus dem übrigen Abfall bei der Sorti-
 rung der Rinde gezogen (und zwar blos von der
 Rinde des eigentlichen Zimmtbaums, *Laurus Cin-*
namomum, nicht aber auch, wie Einige angeben,
 von der *Laurus Cassia*, deren Rinde bitter und
 wenig aromatisch ist und blos von den Ceylone-
 sern zu verschiedenen Arzneien angewandt wird).

Die Destillation wird blos in einem Gebäude
 des Hospitals zu Colombo vorgenommen, wo da-
 zu zwei Blasen von 200 und 90 Gallonen Inhalt
 bestimmt sind. Die rohen Rinden nebst dem Ab-
 fall, welcher viel Unreinigkeit enthält, werden
 gepulvert und dann 24 Stunden lang im Meerwas-
 ser eingeweicht. Dann bringt man in die große
 Destillirblase 230 engl. Pfund Zimmtpulver mit
 125 Gallonen Meerwasser und 30 Pf. Kochsalz,
 und füllt die kleine Blase nach demselben Verhält-
 nisse. Das Wasser zieht das Oel in die mit einer
 Abkühlung versehene Vorlage.

Das Product der Destillation sieht milchicht
 aus, fast wie ein mit etwas Bleizucker versetztes

*) Aus den Mémoires du Museum. 1822.

gemeines Wasser. Man läßt es in großen gläsernen Schaaln sich setzen, worin erst am vierten oder fünften Tage das Oel sich ausscheidet. Diefs ist zweifacher Art: ein leichtes Oel, welches oben schwimmt, und ein schweres, das sich zu Boden setzt. Das leichte schöpft man mit kleinen Löffeln ab. Das Oel zieht man durch eine Oeffnung am Grunde der Schaaln ab.

Die große Blase giebt bei jeder Destillation 20 bis 24 Unzen Oel.

Nach Ausscheidung des Oeles ist das Wasser hell, hat aber noch einen starken sehr unangenehmen Zimmtgeschmack und läßt sich in Flaschen aufbewahren und wie ein guter Liqueur trinken. Ein Gallon wird um 1 Rupie verkauft. Meist aber verbraucht man es wieder bei der fernern Destillation, nachdem wieder Kochsalz zugesetzt worden.

Das Gouvernement läßt jährlich etwa 100 Gallonen Zimmtöl bereiten. Die Unze kostet in England aus der ersten Hand 10 bis 12 Schilling. Gewöhnlich kommt das Oel verfälscht in den Handel.

Man destillirt auch Zimmtblätter, welche ebenfalls in Meerwasser eingeweicht werden. Man füllt damit die große Blase etwa $\frac{1}{2}$ Fuß hoch an und destillirt mit 150 Gallonen Meerwasser etwa 12 Unzen schweres Oel ab. Das von dem Oele geschiedene Wasser ist fast ohne Geschmack und kann blos zu neuer Destillation dienen.

Das Zimmtblätteröl ist dem Nelkenöl ähnlich, und kostet 4 bis 5 Schilling die Unze.

An Zimmtrinde werden jetzt jährlich 4 bis 5000 Ballen zu 80 Pfund in 3 Sorten in den Handel gebracht; vormals unter den Holländern nur 1500 Ballen.

2) Ueber eine leichte und schnelle Art Caoutchouc-Röhren zu verfertigen, von Dr. Du Menil.

Die Zerlegung der Substanzen des organischen Reichs in ihre Grundbestandtheile, welche durch Döbereiner's schriftstellerische *) und praktische gleich treffliche Arbeiten so viel Anziehendes gewinnt, unterliess ich sehr lange, weil mir die Verfertigung der Caoutchouc-Röhren nicht gelingen wollte. Auf einer eigenen Maschine zur Bereitung spiralförmig gewundenen Drahtes, welchen letzteren ich mit Papier beklebte und hierauf mit frisch abgeschnittenen Caoutchoucstreifen umlegte bildete ich (durch nachheriges Kochen u. s. w.) zwar Röhren, aber sehr selten waren sie in ihrer ganzen Lage luftdicht, dazu so reifig, daß man sie an den dünnen Stellen solcher unebnen Oberflächen leicht durchbinden konnte; mit einem Worte, nur wenige Abschnitte derselben ließen sich mit Sicherheit anwenden. Ich glaubte daher durch aufgeblasene, getrocknete und mit Caoutchouc überstrichene Intestina größerer Geflügel den beabsichtigten Zweck zu erreichen, aber das Product, obgleich zu biegsamen Leitungsröhren anwendbar, entsprach als Verband doch meinem Wunsche nicht ganz, bis es mir einfiel, Caoutchouc in sehr kleine Stücke zu zerschneiden, sie fest in ein cylinderförmiges Glas zu drücken, die Zwischenräume mit Aether auszufüllen und das Gan-

*) Wir können diesem geistvollen Forscher in der That nicht dankbar genug seyn, daß er uns die ihm eigenthümliche schöne Art Substanzen des organischen Reichs zu zerlegen, auf eine so belehrende Art mittheilte, so wie auch, daß er die Erfahrungen der Ausländer besonders der Engländer mit den seinigen zu einem so erspriesslichen Ganzen verwebte, und daraus ein so nützlich Werkchen, als seine *Mikrochemie* ist, zusammensetzte.

ze einige Tage in mäßiger Wärme stehen zu lassen, um zu sehn, ob sich aus der erweichten Masse nicht auf irgend eine Weise Röhren bilden lassen würden. Die Sache gerieth folgendermaßen vortrefflich. Ich knetete die dem Vogelleim ähnliche Masse in einem gläsernen Mörser durch einander, machte in den etwas befeuchteten Flächen der Hände eine große Kugel davon, rollte diese wieder zwischen beiden Händen zu einem langen Cylinder, legte sie auf ein Brett, drückte eine $\frac{1}{2}$ Zoll dicke gläserne Stange darauf und suchte mit dem Zeigefinger und dem Daumen, was auf beiden Seiten der Stange von dem erweichten Caoutchouc vorstand, der Länge nach herunter, zu vereinigen; letzteres ging nun, so wie es sich nur eben berührte, sogleich zusammen, und da die entstandene Caoutchoucbülle sich mit der Glasstange sehr gut rollen liefs, so wurde sie hierdurch genöthigt selbige in gleicher Dicke zu umgeben. Nach wenigen Augenblicken war also die brauchbarste Röhre dargestellt, denn sie nimmt, einer warmen Temperatur ausgesetzt, nach einigen Viertelstunden die Consistenz und Elasticität des Caoutchoucs wieder an, und läßt sich — besonders wenn die Glasstange allmählig spitzer züläuft — leicht abziehen. Ich gestehe, daß diese Methode Röhren zu verfertigen nicht die wohlfeilste ist, glaube aber dennoch, weil sie sonstige erwünschte Vorzüge hat, den Chemikern durch Mittheilung derselben einen angenehmen Dienst zu erzeigen.

Leuchtende Entwicklung der Kohlensäure

beobachtet vom

Dr. Fr. Goebel

Küfena.

Folgende merkwürdige Erscheinung, wofür ich noch keinen Grund anzuführen weifs, hatte ich Gelegenheit im letzten Sommer wahrzunehmen. Ich bereite mit im Sommer gewöhnlich einige Fruchtweine und auch in dem vergangenen hatte ich zu diesem Behuf frischen Himbeersaft mit Zucker vermischt, in einem Eimerfasse, auf welchem Arrak gelegen hätte, in einem Gewölbe der Gährung unterworfen. Um des täglichen Nachfüllens mit frischem Most überhoben zu seyn, befestigte ich eine $1\frac{1}{8}$ Zoll weite und 36 Zoll lange Glasröhre in dem Spunde des Fasses, füllte sie bis oben mit Most, so dafs die, durch die Gährung erzeugte, Kohlensäure durch diese Flüssigkeitssäule steigen mußte, wofür dann aus dieser das Fass sich wieder mit Most füllte.

Eines Abends, als ich schnell aus dem Gewölbe etwas holen will, verlöscht mir das Licht. Dabei bemerke ich in der auf dem Gährfasse be-

findlichen Mosteinde einen phosphorigen Schein und erstaune nicht wenig, die häufig ausströmenden Gasblasen phosphorescirend zu erblicken. Ich sah dem schönen Schauspiel länger als eine Stunde zu, befestigte sodann eine Gasleitungsröhre in der Moströhre und fing mehrere Gläser, theils unter Wasser, theils unter Quecksilber auf. Das Gas erschien ohne allen Nebengeruch, leuchtete nicht mehr, wurde vom kalten Wasser und Ammoniak vollkommen absorbt, röthete Lackmuspapier, jedoch nicht bleibend und wurde durch Kalk und Barytwasser vollkommen gefällt, weshalb ich es für reine Kohlensäure halten muß.

Daß durch den Druck der Flüssigkeitssäule und durch die beim Aufsteigen in selbiger entstandene Reibung der Gasblasen, Electricität erregt worden seyn sollte, kann ich deshalb nicht glauben, da die Gasblasen leuchtend erschienen, so wie sie aus dem Fasse in die Röhre traten; ihr Licht wurde dann beim Aufsteigen immer schwächer und erlosch endlich ganz, so wie sie mit Luft in Berührung kamen. Sollen wir den Gährungsprozeß als einen elektrischen betrachten, der so sichtbar die Producte seiner elektrischen Thätigkeit zeigt, oder worin mag sonst wohl der Grund dieses Leuchtens liegen, da das Gas sich als reine Kohlensäure zeigte? Ich habe später bei verschiedenen andern gäährenden Flüssigkeiten dieselbe Vorrichtung angebracht, konnte aber nie dieses Phänomen bis jetzt wieder wahrnehmen.

Nachschreiben des Herausgebers.

Der Herr Verfasser forderte mich auf, über diese von ihm beobachtete Erscheinung nachzudenken, um wo möglich eine Erklärung derselben aufzufinden. Wenn mir gleich letzteres nicht gelungen ist: so halte ich es doch für schicklich, um wenigstens einen Beweis zu geben, daß ich der mitgetheilten interessanten Beobachtung alle die Aufmerksamkeit gewidmet habe, welche sie verdient, folgende Betrachtungen hier anzureihen. Es sind dieß

1. Allgemeine Betrachtungen über Gährung als elektrischen Process.

Demn offenbar werden wir bei jener Lichterscheinung, welche die Kohlensäure-Entbindung aus einer gährenden Flüssigkeit begleitete, zuerst an Elektricität denken, welche bei so vielen chemischen Processen eine in die Augen fallende Rolle spielt. Und daß diese Elektricität auch bei dem Gährungsprocess von Einfluß sey, weiß selbst der gemeine Mann, indem er die Gewitterbildung als vorzüglich wirksam auf weinige Gährung bezeichnet.

Es mag jedoch gut seyn, mehrere minder beachtete Vergleichpunkte zwischen dem Gährungsprocess und dem elektrischen Process an der Voltaschen Säule bei dieser Gelegenheit hervorzuheben, um sich der Aehnlichkeit im Einzelnen recht deutlich bewußt zu werden. Diese Aehnlichkeit bezieht sich

1) auf die Grundbedingungen, unter welchen der Process allein beginnen kann. Drei Körper sind bei dem elektrischen Process an der Säule unentbehrlich: zwei feste Leiter der Elektrizität und ein flüssiger, oder zwei flüssige und ein fester, oder, bei der von mir zuerst construirten Säule, ein fester Leiter, bei welchem aber durch Temperaturunterschied eine Differenz der Extremitäten, also eine *Duplicität*, begründet ist, und ein flüssiger Leiter. Auch bei dem Gährungsprocess sind drei Körper: Zucker, ein stickstoffhaltiger Körper (Ferment) und Wasser erforderlich. Dabei aber kommt es auch auf eine gewisse Temperatur an. Und die Wirksamkeit der Voltaschen Säule scheint gleichfalls auf gewisse Temperaturen beschränkt. Wenigstens suchte Dessaignes *) das Verschwinden der Wirksamkeit einer Voltaschen Säule durch gleichmäßige Erkältung unter -15° C. und eben so durch gleichmäßige Erwärmung über $+100$ C. durch Versuche darzutun.

2) Was das chemische Product des elektrischen Processes bei der Voltaschen Säule anlangt: so ist dieses am positiven Pole jedes einzelnen Gliedes der Kette ein Oxyd und am negativen ein Hydrid, worunter ich eine Verbindung des Hydrogens, sey es mit dem Oxygen eines Oxydas, das reducirt wird, zu Wasser, oder mit dem der Hydrogenation fähigen Metall verstehe. — Auch bei dem Gährungsprocess ist das eine Product ein Hydrid, nämlich Weingeist, und das andere ein

*) S. das vorl. Journ. B. IX. S. 135. der ält. Reihe und vergleiche damit meine Bemerkungen B. XI. S. 551.

Oxyd, nämlich Kohlensäure. Es ist also ein offener polarer Gegensatz, welcher in den Producten der Gährung hervortritt.

Während aber diese polarisch entgegengesetzten Producte bei der Voltaischen Säule und bei dem Gährungsprocess hervortreten, sehen wir in beiden Fällen eine bedeutende Erhöhung der Temperatur eintreten, welche von jeher die Anhänger der Black'schen Wärmethorie sehr überrascht hat. Denn weil feste oder flüssige Körper eine luftförmige Gestalt annehmen, so sollte nach der Black'schen Theorie Wärme gebunden werden, folglich Kälte entstehen. Aber umgekehrt wird mitten unter der Gasentbindung bei der Voltaischen Säule und bei dem Gährungsprocess ein bedeutender Grad von Wärme frei. Also auch in Nebenerscheinungen bei Bildung der polarischen Producte (des Oxyds und Hydroids) zeigen beide Prozesse eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit.

Was ich bisher angeführt habe, sind bekannte Dinge, obwohl sie vielleicht noch nicht in dieser Zusammenstellung dargelegt wurden. Weniger bekannt aber ist, was ich nun beizufügen habe

5) in Beziehung auf das, was den elektrischen Process an der Voltaischen Säule und was den Gährungsprocess erhöht und begünstigt.

Es gilt als unzweifelhafte Thatsache, daß durch die Elektricität das Wasser zerlegt werde. Indes je reiner das Wasser ist, desto weniger ist solches der Fall; die Elektricität in den Säulen wird auch noch so stark seyn. Man könnte daher auf den Gedanken kommen, daß absolut reines Was-

sei (wovon freilich, nach Berzelius's Ausspruch, kein Mensch noch einen Tropfen geschmeckt) gar nicht zerlegt wurden. Davy's saß jedoch die Zerlegung des destillirten Wassers, welche bei sehr kräftiger Säule überaus schnell war, fast mit einer an Explosion gränzenden Heftigkeit eintreten, als er dem Wasser nur ein klein wenig salpetersaures Ammoniak beifügte. Und wer auch nicht mit so starken Batterien arbeitet, als Davy zu seiner Disposition hatte, wird doch stets überrascht worden seyn von dem großen Einflusse, den auf Zerlegung des Wassers zwischen den Polardrähten einer Voltaschen Säule die Zuführung z. B. einiger wenigen Tropfen Salzsäure hat. Was mich aber von jeher noch weit mehr befremdete, war der Umstand, daß die Wasserzerlegung immer lediglich durch solche Beisätze befördert wird, welche der Wirkung des positiven Pols der Voltaschen Säule günstig sind, d. h. durch oxydirende Säuren, oder auch durch leicht zerlegliche, eine starke Säure enthaltende Salze. Vergeblich bemüht ich mich denselben Erfolg hervorzubringen durch Zusätze, welche der Wirkung des negativen Pols günstig schienen, z. B. Ammoniak, Schwefelwasserstoff, obwohl, wenn nur eine oxydirende Säure vorhanden und dadurch der positive Pol in Thätigkeit gesetzt war, Zusätze von Basen eher günstig als ungünstig wirkten. Ich hatte besonders Veranlassung, über diesen Gegenstand nachzudenken, da ich die auffallenden Erscheinungen, welche sich mir bei meinen galvanischen Combinationen darstellten,

nicht anders zu erklären gewulste, als dadurch, dass ich annahm, die Wirkung (die elektrische Spannung) gehe vom positiven Pole (vom Zinke) bei der Volta'schen Säule aus. Mein Streben die Sache anzukuhren war bei jener vor nun beinahe zwanzig Jahren unternommenen Reihe von Versuchen um so lebhafter, je mehr ich damals hoffte, vielleicht auf diesem Wege in Erforschung der zwischen Elektricität und Magnetismus ohwaltenden Verbindung Fortschritte zu machen. In Jedem aller Versuche, jene beabsichtigte Umkehrung zu bewirken und z. B. durch die Natur des flüssigen Beifalls die Combination ZIZC größeres Stärke zu geben, als der Combination CIZC, *) war ich ganz vergeblich. Eben deswegen erwähnte ich auch denselben nicht.

Jetzt aber scheint mir die Sache einer Erwähnung werth; da durch Döbereiner's Versuche über eine neue Art disponirender Verwandschaft (denn so ist auf alle Fälle die Wirkung des Platinschwammes u. s. w. zur Beförderung der Wasserbildung aufzufassen) Licht auf jene meine älteren Versuche geworfen wird. Vorzugsweise sind es zum negativen Pol gehörige (also positiv elektrische) Körper (Metalle und darunter vorzüglich Platina), welche diese Wasserbildung, und vorzugsweise sind es nach dem eben Angeführten zum positiven Pol gehörige (also negativ elektrische) Körper, welche, unter dem Einflusse der

*) S. die Kupfertafel zu Band III. dieses Jahrbuchs, Fig. 2. und 3.

Elektricität einer Voltaschen Säule, die *Wassersersetzung* befördern.

Aus demselben Gesichtspunkte, fiel uns mir bei den im vorhergehenden Hefte mitgetheilten Versuchen von Dulong und Thenard auf, daß sie dem Platinadrahte, oder den Platinablätschen, bloß durch starke Säuren (d. h. negativ elektrische Körper), die beabsichtigte Erhöhung der Kraft geben konnten, aber nicht durch Kalien (positiv elektrische Körper), welche jedoch günstig wirkten, wenn Säuren zuvor gewirkt hatten. Die Steigerung der Polarität in dem krystallinischen Differentialen des einfachen Platinelektrolyt ging also (wie bei der Säule) vom positiven Pol aus; aber günstig wirkte dann der Zutritt eines vom negativen Pol angezogenen, also scheinbar polarische Kraft steigernden positiven Körpers, nämlich eines Alkali, und am besten wirkt in dieser Beziehung der unter allen am meisten positive Körper, das Hydrogen selbst, was die elektrische Rolle bis zur höchsten Spannung steigert und (bei Gegenwart des Oxygens neben Hydrogen) Erleuchtung und Entzündung durch Funken bewirkt.

Gegenseitig scheinen, also diese Versuche, und die vorher angeführten von mir an der Voltaschen Säule gemachten Beobachtungen Licht auf einander zu werfen.

Doch wir wollen nun zu dem Gegenstande zurückkehren, wovon wir ausgingen, und fragen, ob auch bei dem Gährungsproceß, wie bei dem elektrischen Proceß der Voltaschen Säule, die Säuren günstig wirken und die Wirkung steigern.

Da bei dem Gährungsprocesse von vegetabilischen Stoffen die Rede ist: so werden natürlich starke mineralische Säuren auszuschließen seyn welche zerstörend auf die vegetabilischen Stoffe wirken. Aber was alle vegetabilischen Säuren, namentlich die Weinsteinssäure anlangt: so hat die Natur schon selbst für ihre Gegenwart in der Traube gesorgt. Öftmals hatte ich auch von Technikern gehört, daß sie Weinstein in gährenden Stoffen beisetzen. Ich hielt aber solches bloß für ein Vorurtheil, welches daraus entstanden sey, daß man diesen Weinstein in dem Traubenweine fand und also durch Beisatz desselben die Natur nachahmen glaubte. Was mich veranlaßte, anders über diesen Gegenstand zu urtheilen, sind folgende Betrachtungen:

Oxy (L. v. s. a. *) fand bei wiederholten Versuchen, daß Traubensaft, unter einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glocke ausgepreßt aus der Traube, nicht in Gährung kam, bis einige Blasen Oxygen beigefügt wurden, die jedoch nur den 120 Theil der Kohlensäure betragen, welche nachher bei eintretender Gährung durch Zersetzung des vegetabilischen Stoffes gebildet wurde. Es ist offenbar, daß der kleine beigefügte Antheil Oxygen nicht vom Hydrogen, (welches dadurch bloß feucht geworden wäre, was es sichtlich schon gleich anfänglich war oder doch wurde durch die Ausdunstung der Traube), sondern von dem gährungsfähigen Stoff aufgenommen und also ein Oxyd (Röh-

*) S. B. II. S. 194. der ältern Reihe dieses Journals.

lenstoffe), wie wir so leicht sehen werden) gebildet wurde, worauf dann erst die bei der Gährung erfolgende Zersetzung mit Lebhaftigkeit eintrat.

Gerade dasselbe war eben, was wir vorhin als charakteristisch bei der Voltaischen Säule hervorhoben, daß zuvor ein Oxyd (eine Säure) dem Wasser beigefügt werden muß, bevor die Wasserzersetzung beginnen kann. Und Davy machte schon die Bemerkung, daß nicht mit ganz reinem Wasser gebaute und unter einer mit Hydrogen oder Azot gefüllte Glocke gebrachte Säule wahrscheinlich gar nicht wirken werde.

Jener Versuch Gay-Lussac's, von welchem ich so eben sprach, wurde noch mehr aufgeklärt durch Döbereiner*). Dieser brachte nämlich in drei graduirte mit Quecksilber gesperrte Glasröhren erstens eine reife Kirsche, dann eine Traube reifer Johannisbeeren und drittens zwei reife Weinbeeren mit Kohlensäuregas in Benähung. Jede der genannten Früchte verschluckte innerhalb wenigen Stunden etwas mehr als ein ihrem Umfange gleiches Volumen Kohlensäure, und nach ohngefähr 24 Stunden ging jede in Gährung über unter Entwicklung einer Menge Kohlensäure, welche bald die zuvor verschluckte bedeutend an Raumumfang übertraf und sich noch um vieles vergrößerte, als die Früchte in der Röhre durch ein gebogenes Eisen zerquetscht wurden. Döbereiner**) schließt mit Recht daraus, daß in dem von ihm angeführten Versuche Gay-Lus-

*) Döbereiner's Annalen B. 71 S. 450.

saß die Function der netzigen Blase Oxygen
gewiß keine andere war, als die Bildung von Koh-
lensäure, in durch welche aladann der Gährungs-
proceß eingeleitet wurde. (S. 207. 208. 209. 210. 211. 212.)

Man sieht also, daß so wie bei der elektris-
chen (Säure) der Zusatz einer Säure das Wasser
erst zur Zersetzung disponirt, so bei dem Gäh-
rungsproceß, um ihn einzuleiten, die Gegenwart
eines kleinen Antheils einer Säure, wenigstens
der Kohlensäure, erforderlich ist. (S. 207. 208. 209. 210. 211. 212.)

Beiden mancherlei Hausweinen, welche in
England fabricirt werden, ist es sehr gewöhnlich,
Giterasäure beizufügen zur Masse, die zur Gährung
gesetzt werden soll; und der bekannte dort so ge-
wöhnliche Stachelbeerwein wird nie aus Reifen,
sondern aus unreifen Stachelbeeren (obwohl mit
Beisatz von Zucker zum Ausgepreßten sauren Saf-
te) verfertigt. Ueberhaupt ist von allen Hausweinen
in England die Nothwendigkeit des Beisatzes einer
Säure anerkandt, wenn gute Hausweine verfertigt
werden sollen. Damals knüpfte sich einmal bei
meinem Aufenthalt auf einer bekannten englischen
Sternwarte, ein angenehmes Tischgespräch mit
dem dortigen sehr berühmten englischen Astrono-
men im Hause seiner lebenswürdigen Familie.
„Ich ziehe“ sagte dieser Astronom, (gleich auch in
Dingen, welche die Erde angehn, eine vollwichtige
Stimme hat), weil er in jüngern Jahren den halben
Erdkreis durchwandert hat, „eine Weinalte die
jeder Halbkugel des Globus, wovon die eine durch
Deutschland und einen Theil Frankreichs, die an-
dere durch das Cap geht. 3. Andere Weine mögen

wahr Syrop und saure Spiritus enthalten; aber Zuckersaft und Spiritus, wenn sie auch Vielen noch so gut schmecken, sind doch ein anderes Ding, als Wein. Der eigentliche Wein scheint nicht da zu wachsen, wo die Traube eben reif wird, nicht überreif; also vorzüglich in Deutschland und auf dem Cap? Bekanntlich zeichnen sich auch die deutschen Weine, so wie das Capwein, vorzüglich durch Wohlgeruch aus, und weiterhin unter den äquatorialischen Gegenden gedeiht wirklich der Weinstock ganz und gar nicht mehr. Ich führe, da hier einmal vom Weine die Rede, dieses Urtheil eines guten Kenners dazu an, weil man in Deutschland, wo man überhaupt etwas nicht weit her? (also das Inländische) wenig achtet, auch öfters ungerachte Urtheile hört über die deutschen Weine, so daß man sogar an vielen Orten, wo in früherer Zeit Weinberge waren, diese eingehen sieht. Selbst unreife Weintrauben geben, wie unreife Stachelbeeren, mit Zuckerzusatz in Gährung gesetzt, einen recht brauchbaren Wein; der natürlich den Stachelbeerwein weit übertrifft. In diesen unreifen Weintrauben scheint es vorzüglich die Citronensäure zu seyn, welche günstig wirkt.

Da zu der merkwürdigen Erfahrung, welche Herr Dr. Goebel über das Leuchten bei Entwicklung der Kohlensäure machte, die Bereitung eines Hausweins die nächste Veranlassung gab: so war es wohl nicht unzumuthig, hierauf ein wenig zu verweilen. Uebrigens will ich noch eine hienher gehörige Beobachtung eines hiesigen Tech-

Winkers anfahren, der mit ausgezeichneten pflanzlichen Talente auch vorzüglich theoretische Kenntnisse verbindet. Herr Schmidt (Stadttrath in Halle), welcher eine Branntweinbrennerei besitzt, hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß eine ohne Zusatz von Weinstein eingeleitete Gährung, nachdem sie schon aufgehört hatte, alsobald wieder anfangt, als Weinstein beigefügt wurde.

Die wichtige Rolle, welche Säuren bei der Gährung spielen, um sie einzuleiten und zu vermehren, ist also entschieden; und es kann sogar technisch vorthailhaft seyn, mit verschiedenen Säuren in dieser Hinsicht Versuche zu machen; namentlich mit solchen, welche nach Vollendung des Weins leicht wieder entfernt werden können, wie solches z. B. bei der Sauerkleesäure der Fall seyn würde. Vielleicht hängt mit von der Natur der Säure die Natur des Weines ab.

Uebrigens war es uns hier vorzüglich um etwas Theoretisches, um einen neuen Gesichtspunkt zu thun, unter welchem der Gährungsproceß mit dem elektrischen Proceß bei der Voltaschen Säule verglichen werden kann.

Wenn nun das Charakteristische der Voltaschen Säule eigentlich darin besteht, daß jeder auf jeder sich oxydierenden Metallplatte (wie sie mit reagierenden Papieren) belegte Zinkplatte zeigt) stattfindende Oxydations- und Hydrogenations-Processes gleichsam zerlegt wird, so daß auf jeder einer Seite einzig der Oxydations-, auf der andern Seite einzig der Hydrogenationsproceß Statt findet; so ließen sich vielleicht aus ähnlichem Gesichtspunkt

von Bacterien durch Gährung construirten, bei welchen in einem Pole vorzugsweise das O_2 durch saure, am andern vorzugsweise das H_2 durch geistige Gährung gebildet wurde. Wenigstens wäre es zu wünschen, daß es auf irgend eine Art gelingen möchte, den noch in so vielfacher Hinsicht so dunkeln Gährungsproceß mehr aufzuklären, in welcher Beziehung besonders Techniker aus Interesse zu ziehn und zu wissenschaftlichen (späterhin gewiß auch technisch vortheilhaften) Versuchen einzuladen sind.

Doch ich komme wieder auf die vom Herrn Dr. Obbel beobachtete Lichterscheinung bei der Gährung zurück. Es hat mir diese interessante Beobachtung Veranlassung dargeboten, über die Gährung als einen elektrischen, oder wenigstens dem elektrischen analogen, Proceß zu sprechen. Indes kann jene Wahrnehmung noch aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet werden. Es könnte nämlich seyn, daß Zucker der zur Gährung angesetzten Masse beigelegt war, daß dieser krystallisirt in der Röhre und daß also die Zuckerkrystalle es waren, welche leuchteten. Und da zwischen Gasentbindung und Krystallisation eine größere Analogie ist, als man gewöhnlich voraussetzt, welche sich schon durch die Begünstigung beider von Anlagepunkten offenbart, so hat es auch nichts auffallendes, wenn wir gerade die Lichterscheinung bei einer Gasentwikelung aus einem gleichen Gesichtspunkte betrachten mit den Lichterscheinungen bei Krystallisationen. Aus diesem Gesichtspunkte will ich noch beifügen:

II. einige speciallne Bemerkungen über die wissg bei chemischen Processen beobachtete Lichterscheinungen, deren Darstellung noch nicht zum Versuch erhoben werden konnte.

Es sind die so eben erwähnten Lichterscheinungen bei Krystallisationen, bei welchen ich besonders darum noch ein wenig verweilen will, weil man es in unsern Lehrbüchern der Chemie und Physik gar nicht der Mühe werth hält, hiervon zu sprechen. Und doch scheinen mir diese Lichterscheinungen die höchste Aufmerksamkeit zu verdienen.

Schon B. 5. S. 59. d. ält. R. dieses Journals habe ich dieser Lichterscheinungen erwähnt, so wie jüngst B. 9. S. 247. dieses Jahrbuchs; und in dem vorliegenden Bande, selbst sind S. 75. neue schöne Erfahrungen des Herrn, Herrmann in Schönebeck mitgetheilt, bei welcher Gelegenheit ich in der Note *) auf einige gleichfalls hierher gehörige verwandte Phänomene aufmerksam machte.

Jetzt will ich einige ältere, aber von den meisten wie es scheint, vergessene Wahrnehmungen hier anreihen.

In Göttling's Taschenbuch für Scheidekünstler auf das Jahr 1787 heisset es S. 55: „Herr Prof. Pöndel bzu Würzburg sah in einem Kessel, welcher mit verdünnter Weinsteinlauge angefüllt und aus Krystallien hingestellt war, zur Nachtzeit, gelbe Linien in der Mitte und auch am Grunde des

Ich hätte dabei auch noch auf Bd. XIV. S. 55—55. d. J. verweisen können bei der Erwähnung der Erscheinung

Kassels, blitzähnliche Erscheinungen entstehen; er rief alles, was nur in der Nähe war, zusammen, um diese Erscheinungen, welche auf eine Stunde lang anhielten, zu bewundern. (S. Pickel's Einladungsrede zu seinen chemischen Vorlesungen, Würzburg 1785. S. 12.)

In Crell's chemischen Annalen 1786. B. 9. S. 56. sagt Apotheker Schönwald in Kibingen: „Werden ein Theil Kuchensalz und ein bis zwei Theile vitriolirten Weinstein in Wasser aufgelöst, dann bis zur Erscheinung eines Häutchens abgeraucht und in eine Schale gegossen, so krystallisirt der vitriolirte Weinstein. Die Auflösung laßt im Finstern Funken herausfahren und der krystallisirte Weinstein leuchtet, wenn er mit den Nägeln der Finger zerrieben wird.“

Ferner heisst es in Götting's Taschenb. für Scheidekünstler auf das J. 1791 B. 54.: Pickel bemerkte in einer Auflösung des vitriolisirten Weinstein's phosphorescirende Blitze und eben diese Erscheinung sah Herr Schönwald (Taschenbuch 1788. S. 42.) und jetzt bestätigt solches Herr Apotheker Schiller durch folgende ähnliche Erscheinung, welche sich aber unter andern Umständen zeigte. Er war bei jeder Abdunstung einer Lauge des vitriolirten Weinstein's aufmerksam gewesen, aber er bemerkte diese Leuchten nie. Unlängst aber calcinirte er eine Salzmasse, welche aus Weinsteinrahm, vitriolirtem Weinstein und etwas Kochsalz bestand und liess sie darauf heftig zusammenschmelzen. Er sah von dieser ausgegossenen Salzmasse, so wie sie

sich nach und nach abkühlte, Blättchen und auch größere Stücken abspringen, und jedes Abspringen war mit einem Leuchten begleitet. Hierdurch aufmerksam gemacht, glaubte er nun auch von dieser Salzmasse eine leuchtende Lauge zu erhalten. Er löste daher dieses noch warme Salz in Wasser auf, filtrirte es, und setzte es zum Krystallisiren hin; jetzt sah er nun, indem sich die Krystalle bildeten, sowohl auf der Oberfläche, als unter der Flüssigkeit leuchtende Blitze hinfahren und diese Erscheinung dauerte mehrere Stunden lang. Er bemerkte auch das nämliche Leuchten, da er zwei Tage hernach die Krystalle mit einem Spatel abzustosen bemüht war."

Ich führte geflissentlich wörtlich die Erzählung der Beobachter an, weil es wünschenswerth ist, alle Nebenumstände der Erscheinung kennen zu lernen. In den zwei letzten Erzählungen wird hervorgehoben, daß das schwefelsaure Kali nicht rein, sondern ihm etwas Kochsalz beigemischt war. Auch scheint bei der letzten Darstellung der Sache auf heftige Zusammenschmelzung und Auflösung der noch warmen Salzmasse Gewicht gelegt zu werden.

Eine längere Abhandlung über das Leuchten des schwefelsauren Kali hat Giobert im Jahr 1789 mitgetheilt. Man findet dieselbe in dem Journ. de Phys. XXXVI, S. 256, woraus sie in Gren's Journ. der Phys. B. 2. 1790. S. 437—445. übersetzt ist. Auch Giobert's Lauge war nicht reines schwefelsaures Kali und scheint gleich-

Journ. f. Chem. N. R. 10. B. 3. Heft. 18

falls beigemischt Kochsalz enthalten zu haben. Sie war bei Gewinnung der Magnesia im Großen erhalten worden, bestimmt weggegossen zu werden. Giöbert hebt hervor, daß die Erscheinung nicht Statt fand, wenn die Auflösung nicht gänzlich von Magnesia befreit war; ferner daß es dabei, wenn auch nicht auf die Materie, doch auf die Gestalt des Gefäßes anzukommen scheint; denn das Leuchten des Salzes sey um so deutlicher, je größer die Oberfläche des Gefäßes ist, worin es sich krystallisirt und folglich je mehr Fläche es der Berührung der Luft darbietet. „Ein anderer Umstand,“ sagt er bei, welcher mir die Phosphorescenz dieses Salzes am meisten zu begünstigen scheint, ist, daß die Auflösung, welche man krystallisiren läßt, so wenig als möglich abgedampft sey, damit die ganze Oberfläche des Gefäßes mit Krystallen bedeckt werde und daß die Krystallisation in der Kälte geschehe. Denn wenn ich dieses Salz durch eine langsame Verdampfung habe krystallisiren lassen; so fand die Erscheinung nicht Statt.“

Man könnte hierdurch auf die Vermuthung kommen, daß es auf Raschheit der Krystallisation ankomme. Ich muß aber bemerken, daß ich nie Lichterscheinung wahrnehmen konnte, wenn ich z. B. eine übersättigte Glaubersalzauflösung zum plötzlichen Krystallisiren im Dunkeln brachte. Uebrigens ist es doch auf alle Fälle der Act der Krystallisation selbst, welcher dieses Leuchten bewirkt. Denn Giöbert hebt ausdrücklich folgendes hervor, es ist sehr merkwürdig, daß das

Wasser, welches das phosphorige Licht dieses Salzes zu schwächen scheint, wenn es die Krystalle bedeckt, doch unzugänglich, dann nothwendig ist. Die phosphorige Eigenschaft ist am bemerkbarsten, wenn man die Flüssigkeit abgelaßsen hat, und wird gänzlich vermischt, wenn man auf Filtrirpapier die Krystalle abtrocknet."

Giöbert stellte ferner vergleichende Versuche an mit einer Auflösung, die er in einem Gefäße von sehr weiter Oberfläche dem Sonnenlichte ausgesetzt hatte und mit einer andern, die nicht dem Sonnenlichte ausgesetzt war. Die Phosphorescenz der Krystalle" sagt er, "war im letzteren Falle, ebenso, wie ich sie früher beobachtet hatte, doch geringere, als derjenigen Krystalle, die zur Sonnenschein gebildet waren." Er ließ nun eine Auflösung des vitriolisirten Weinstein stark sieden und darauf in einem Gefäße krystallisiren, das der Berührung der Luft und des Lichts nur eine sehr kleine Oberfläche darbot. Die phosphorige Eigenschaft war geringer, als in den vorhergehenden Versuchen." Hierauf that er eine Auflösung des langweil abgedampften Salzes in einen kupfernen Kessel, den er fest verschloß und in ein dunkles Zimmer trug. Die erhaltenen Krystalle waren gar nicht phosphorig."

Aus diesen letzten Versuchen nun glaubt Giöbert schließen zu dürfen, daß das Salz lediglich dem Lichte die phosphorige Eigenschaft verdankt, welches sich zwischen die Salztheile bei der Bildung der Krystalle scheidet. Erin, ihm wenigstens die Anhänger der beliebten Theorie von

gebildeten (figürten) Wärmestoffbestimmen sollten. Denn wenn die Wärme, welche in anhaltender Krystallisation (wenn sie rasch eintritt) bestrahlt, vom Freiwerden figürter Wärmebeile (dual gebundenes Wärmestoffes) abgetrennt wird: so ist es bilddinge consequent, das Licht bei Krystallisation vom Freiwerden figürten Lichtbeile abzuleiten. Diese Erklärung ist so handgreiflich, daß, wenn noch Einwendungen (**) gemacht werden, sie gewisse durchdringen und die Oberhand behalten werden behaupten wird. Denn im höchsten Grade ist es, ob hieher gezogen werden darf, was Richte über die neueren Gegenstände der Chemie St. 6. S. 209 bis der Note anführt: „Ich gieße auf Salpeter so viel flüssige Vitrioläure, als die Zerlegungs-Tabelle (St. 6. S. 261) erfordert; hierzu mische ich etwa noch einmal so viel Wasser und lasse die Mischung wohl durchstehen; hierauf mische ich, wenn es noch warm ist, noch einige Theile Wasser und durch Erkalten schießt der vitriolische Weinstein öfters in sehr schönen amethystfarbenen, wie die Farben des Labradorsteins spielenden Krystallen aus, die ihre Farbe an der Luft behalten.“ Eben so kann auch bloß nebenbei erwähnt werden, daß Lavoisier da er eine unsehr hohe Menge Zink zur Bereitung der Zinkblumen verbrauchte (**) was er vorzuziehen hat. Denn wer Philosophie studiert, Der weiß, daß wer verbrennt, nicht friert, Wer weiß, daß das Nasse feuchtet, Und daß das Kalte leuchtet.

wandte und die Blöcke, so wie er sie erhielt, in ein flaches Gefäß ausschüttete und sie an einem dunkeln Ort setzte, so dieselben einige Minuten nachtag leuchtend fand. W. Nach dem Umrühren wurde es drei Leuchten stärker, und hielt über eine Stunde an. (S. Mém. de l'Acad. de Paris für das Jahr 1772. und darob eine Notiz im Almanach für Scheidekünstler, 1782, S. 164). Wenn in Dähle ein neuer Versuch geblähte Platina nach einige Zeit die Eigenschaft überbehält, nach dem Erkalten aufs neue glühend zu werden, im Knallgas, so haben bei diesem Versuche, L. a. s. s. o. n. e. die Zinkblöcke nach dem Erkalten die Eigenschaft, beibehalten zu werden glühend (d. h. leuchtend) zu werden bei Berührung der atmosphärischen Luft, 1776. Göttinger Indefs (s. Almanach 1791, Bd. 25, 26.) bemühte sich vergeblich, dieses von L. a. s. s. o. n. e. hundert Zinsblöcken wahrgenommene Leuchten zu sehen, auch Mist L. a. s. s. o. n. e.'s Beschreibung unklar. 1799. H. e. n. r. i. c. h. e. r. i. c. h. e. in seinem trefflichen Werke über Phosphorescenz der Körper (5. Abth. S. 136, 137) auch über das *Krytallen Licht* reißt mit Beziehung auf die vorhin angeführten Erscheinungen, schickt der Betrachtung (S. 162) folgende geistreiche Bemerkung voraus: „Es war zuvor von Leuchten die Rede, welches durch den Stof der flüssigen Körper entsteht. „Streng genommen“ fährt er fort: „ist der Leuchten durch einen Druck nur dem Flüssigen eigen (bei starren Körpern reichen unsere Kräfte nicht hin). Daher schicken sich zu diesen Versuchen die Luftarten am besten, die tropfbaren Flüssigkeiten weniger,

starre Fossilien gar nicht, außer wenn man sie in Pulver verwandelt; auch dann bleibt es noch zweifelhaft, wem ihr Compressionslicht angehört, ob der eingemengten Luft, oder dem Bruche der feinen Körpertheilchen, oder ihrer Verdichtung. — Könnte man Flüssigkeiten augenblicklich starr machen: so müßte diese rasche Formänderung stets mit einem blendenden Lichtausbruche begleitet seyn. Hieraus läßt sich die paradoxe Frage beantworten, die Ritter in seinen *Fragmenten* (S. 236.) stellt: „wird ein Körper, der bei der gewöhnlichen Temperatur eben aufgehört hat zu glühen, von neuem zu glühen (zu leuchten) anfangen, wenn man ihn in sehr starke (künstliche) Kälte bringt? — Der Theorie nach wohl einen Augenblick, allein für uns unansführbar. *Vielleicht ist das Leuchten der Salzaufösungen, wenn sie zu Krystallen anschmelzen, ein Condensationslicht.*“

Dieser Bemerkung zu Folge bietet sich ein neuer Gesichtspunkt dar, aus welchem die von Göbel beobachtete Lichterscheinung bei Entwicklung der Kohlensäure combinirt werden kann mit den Lichterscheinungen bei Krystallisationen, an welche wir eben darum bei dieser Gelegenheit erinnern wollten.

Wir reihen aber hieran zum Schlusse noch eine andere Bemerkung:

Vergeblich haben sich Thenard und Dulong bemüht, den Versuch Döbereiner's über Disponirung des Hydrogens und Oxygens zur Vereinigung in niedrigerer Temperatur durch Salze zu wiederholen (s. S. 330. dies. Bandes). Es he-

fse sich die Frage aufwerfen, ob derselbe nicht
 gelingen werde mit Salzen in dem Zustande ihres
 Leuchtens bei der Krystallisation. Wenigstens
 da, wie Giobert hervorhebt und auch aus
 Herrmann's B. 9. S. 75. erzähltem Versuch
 hervorzugehen scheint, die Berührung der atmo-
 sphärischen Luft das Leuchten der Krystalle er-
 höht: so läßt sich diese Lichterscheinung mit dem
 Glühendwerden des Platinaschwammes im Knall-
 gas combiniren, wie ich solches schon bei La-
 sson's leuchtenden Zinkblumen andeutete. Und
 umgekehrt könnte man daher wieder auf den Ge-
 danken kommen, daß dieselben Mittel, wodurch
 Platina fähig wird, jene disponirende Verwandt-
 schaft einzuleiten, nämlich „Erbitzung und darauf
 folgende Abkühlung“, auch vielleicht zur Hervor-
 bringung jener Lichterscheinungen bei der Krystal-
 bildung wirken könnten. Wirklich scheint Schil-
 ler, wie vorhin (S. 272.) hervorgehoben wurde, bei
 seinen Versuchen gerade darauf Gewicht zu legen.
 Ein reiches Feld bietet sich zu Versuchen
 dar, welche, wenn sie gelingen, unfehlbar zu
 neuen und interessanten Resultaten führen werden.
 Es ist gut, denen, welche sich ohnehin technisch mit
 Krystallisationen beschäftigen, diesen Gegenstand
 aus den angegebenen Gesichtspunkten zur Beach-
 tung zu empfehlen.

Die Concretionen chemisch prüfte, wurde ich auf
 einen gelblichen, sehr unregelmäßig geformten
 durchsichtigen Blasenstein eines Hundes auf-
 merkksam. Mehrere Versuche, welche ich mit
 demselben anstellte, ließen mich vermuthen, daß

Z o c h e m i e.

Es besteht aus einer dem Blasenoxyd sehr verwandten Ma-
 terie, welche sich durch folgende Eigenschaften aus-
 zeichnet: 1) Sie ist ein weißes Pulver, welches

1) Ueber die Gegenwart des Blasenoxyses in dem Harnstein eines Hundes, und Zerlegung dieser Substanz, von Lassaigne*).

Während ich gab einer eigenthümlichen thieri-
 schen Substanz, welche er in dem Blasenstein eines
 Menschen gefunden hatte, den Namen Blasen-
 oxyd (Cystic oxyd)**). Da jedoch diese Blasen-
 steine sehr selten sind, und ich ein solches nach
 der Zeit nur einmal vorkam, so konnte es nicht
 wieder untersucht werden. Über die Blasen-
 oxyd vermittelte Zerlegung. Mehrere Jahre vorher fand Mardet diese
 Substanz wieder, als er das menschliche Harn-
 steine zerlegte, und zwar in einem sehr feinen
 Zustande.

In Frankreich hatte noch Niemand Gelegen-
 heit, das Blasenoxyd in Harnsteinen aufzufinden.
 Als ich kürzlich auf Einladung des Directors an
 der Thierarzneischule zu Alfort, Herrn Girard,
 die in dessen beträchtlicher Sammlung befindli-

*) Aus den Annales de Chimie et de Physique. B. **XXIII.**
 p. 528. übersetzt vom Dr. Meißner.
 - Paris, chez M. Bachelier, 1810.

chen Concretionen ohemisch prüfte, wurde ich auf einen gelblichen, sehr unregelmäßig geformten, halbdurchsichtigen Blasenstein eines Hundes aufmerksam. Mehrere Versuche, welche ich mit demselben anstellte, ließen mich vermuthen, daß er aus einer dem Blasenoxyd sehr verwandten Materie bestehe. Da ich jedoch die Eigenschaften dieser Substanz nur aus chemischen Handbüchern kannte, und mich fürchtete, über die Beschaffenheit eines Körpers, den ich nie gesehen hatte, ein Urtheil zu fällen, so studirte ich die Original-Abhandlung von Wollaston, wo ich dann auch sogleich bei Vergleichung unserer beiden Versuche fand, daß diese Substanz mit dem Wollaston'schen Blasenoxyd völlig übereinstimme.

Der erwähnte Blasenstein wog 2450 Grännen, hatte eine gelbliche Farbe, war halt durchsichtig, auf der Oberfläche glatt, und in seiner ganzen Masse undeutlich krystallisirt. Sein specifisches Gewicht betrug 1,977. Nach meiner Zersetzung bestand er in 100 Theilen aus 99,5 Blasenoxyd, 0,5 phosphorsaurem und kleeurem Kalk.

Den kleeurem Kalk habe ich nicht für sich dargestellt, vermuthete jedoch seine Gegenwart, weil der in Aetzkalk unauflösliche Rückstand des Steines, schon durch schwaches Glühen, in kohlen-sauren Kalk verwandelt wurde.

Da mir, nach den vorhergehenden Versuchen, noch eine hinreichende Menge reines Bla-

den Concretionen chemisch prüfte, wurde ich auf einen gelblichen, sehr unregelmäßig geformten, halbdurchsichtigen Blasenstein eines Hundes aufmerksam. Mehrere Versuche, welche ich mit demselben anstellte, ließen mich vermuthen, daß es aus einer dem Blasenoxyd sehr verwandten Materie bestünde.

Z o o c h e m i e.

(1) Ueber die Gegenwart des Blasenoxyses in dem Harnstein eines Hundes, und Zerlegung dieser Substanz, von Lassaigne.*

Wohlston gab einer eigenthümlichen thierischen Substanz, welche in dem Blasenstein eines Menschen gefunden hatte, den Namen Blasenoxyd (*Cystic oxyd*)*. Da jedoch diese Blasensteine sehr selten sind, und ich ein solches nach der Zeit nur einmal vorkam, so konnte es nicht wieder versuchte, seine Versuche über das Blasenoxyd vervollständigen.

Mehrere Jahre nachher fand Marquet diese Substanz wieder, als er den wenigsten Harnstein zerlegte, und zwar in einem sehr feinen Zustande.

In Frankreich hatte noch Niemand Gelegenheit, das Blasenoxyd in Harnsteinen aufzufinden. Als ich kürzlich auf Einladung des Directors an der Thierarzneischule zu Alfort, Herrn Girard, die in dessen beträchtlicher Sammlung befindliche

*) Aus den Annales de Chimie et de Physique. B. XXIII. p. 328. übersetzt vom Dr. Meissner. Paris, 1810.

chen Concretionen chemisch prüfte, wurde ich auf einen gelblichen, sehr unregelmäßig geformten, halbdurchsichtigen Blasenstein eines Hundes aufmerksam. Mehrere Versuche, welche ich mit demselben anstellte, ließen mich vermuthen, daß er aus einer dem Blasenoxyd sehr verwandten Materie bestehe. Da ich jedoch die Eigenschaften dieser Substanz nur aus chemischen Handbüchern kannte, und mich fürchtete, über die Beschaffenheit eines Körpers, den ich nie gesehen hatte, ein Urtheil zu fällen, so studirte ich die Original-Abhandlung von Wollaston, wo ich dann auch sogleich bei Vergleichung unserer beiden Versuche fand, daß diese Substanz mit dem Wollaston'schen Blasenoxyd völlig übereinstimme.

Das erwähnte Blasenstein wog 2450 Grammen, hatte eine gelbliche Farbe, war halt durchsichtig, auf der Oberfläche glatt, und in seiner ganzen Masse unendlich krystallisirt. Sein specifisches Gewicht betrug 1,977. Nach meiner Zersetzung bestand er in 100 Theilen aus

Blasenoxyd	99,5
phosphorsaurem und klessaurem Kalk	0,5
Summe	100,0

Den klessauren Kalk habe ich nicht für sich dargestellt, vermuthete jedoch seine Gegenwart, weil der in Aetzkalk unauflösliche Rückstand des Steines, schon durch schwaches Glühen, in kohlen-sauren Kalk verwandelt wurde.

Da mir, nach den vorhergehenden Versuchen, noch eine hinreichende Menge reines Bla-

peroxyd übrig geblieben war, so wiederholte ich die Versuche von Wollaston, und theilte einige besondere Resultate mit, die ich im Laufe der Untersuchungen zu machen Gelegenheit hatte.

Blasenoxyd und Kali.

Wenn man eine Auflösung des Blasenoxydes in Kali der Einwirkung der Atmosphäre aussetzt, so fallen, vor völliger Verdampfung der Flüssigkeit, kleine weiße krystallinische Körner nieder, deren Form sich schwer bestimmen läßt. Hat man sie durch Abwaschen mit Wasser vom der anhängenden Mutterlauge befreit, so sind sie geschmacklos; überdies in Wasser nicht auflöslich; setzt man jedoch einige Tropfen Kalilösung hinzu, so werden sie vom Wasser leicht aufgenommen. Sie bestehen aus viel Blasenoxyd und einem geringen Antheil Kali, welches nach der Verbrennung in einem Platintiegel zurückbleibt. Es scheint, hieraus hervorzugehen, daß sich eine gesättigte Auflösung des Blasenoxydes in Kali, wenn sie sich dem Krystallisationspunkte nähert, dergestalt zersetzt, daß die entstehende feste Verbindung mehr Blasenoxyd enthält, als die in der Mutterlauge zurückbleibende. Demnach verhielt sich das Oxyd, in Beziehung auf die Alkalien, wie gewisse Mineralsäuren, deren neutrale Verbindungen nur so lange bestehen können, als sie in Wasser aufgelöst sind, durch Krystallisation aber sogleich das Gleichgewicht ihrer Bestandtheile verlieren.

Die Verbindung dieser beiden Substanzen ist sehr wenig beständig, und hält sich nur, bei Ausschluss der äußeren Luft, in Wasser aufgelöst. Wenn man diese Auflösung der freiwilligen Verdunstung überläßt, so verflüchtigt sich das Ammoniak nach und nach, und das reine Blasenoxyd krystallisirt in Form kleiner weißer durchsichtiger Blättchen.

Blasenoxyd und Salzsäure.

Eine Auflösung des Blasenoxydes in Salzsäure reagirt stets bemerklich sauer, wenn auch die größtmögliche Menge des ersteren in der Säure gelöst ist. Diese Verbindung krystallisirt, nach allmählicher Verdampfung der Flüssigkeit an freier Luft, in schönen glänzend weißen auseinanderlaufenden Nadeln, welche sowohl in trockener als feuchter Luft keine Veränderung erfahren, bei 100 Grad Wärme den größten Theil ihrer Säure verlieren und eine Zersetzung erleiden. Um das Verhältniß der Säure zum Oxyd kennen zu lernen, trocknete ich die Krystalle in der Sonnenwärme, wog sie darauf, löste sie in Wasser auf, und schlug das Oxyd, nach Wollaston, durch neutrales kohlensaures Ammoniak nieder. Hierdurch erhielt ich in 100 Theilen

Blasenoxyd	94,7
Salzsäure	5,3
	<hr/>
	100,0

Blasenoxyd und Salpetersäure.

Diese, wie die vorhergehende bereitete, Verbindung bildet sehr feine Nadeln von so täuschend

dem perlmutterartigen Ansehen, das man sie mit Amianthfäden verwechseln könnte. Die Krystalle erleiden im Sonnenlichte keine Veränderung. Behandelt man sie in der Wärme mit überschüssiger Salpetersäure, so werden sie anfangs gelb, zuletzt braun, ohne auch nur einen Augenblick purpurroth gefärbt zu erscheinen. Auf die oben angeführte Art zerlegt, erhielt ich von 100 Theilen

Blasenoxyd	96,9
Salpetersäure	100,0
Blasenoxyd und Schwefelsäure	

Die concentrirte Schwefelsäure verbindet sich mit dem Blasenoxyd zu einer klüßrigen, ungefärbten, im Wasser auflöselichen Masse, welche keine bestimmte Form annimmt, und als der Luft Feuchtigkeit anzieht. Als ich sie in luftleeren Räume durch Schwefelsäure vollständig ausgetrocknet hatte, fand ich bei der Zerlegung, daß sie in 100 Theilen besteht aus

Blasenoxyd	89,6
Schwefelsäure	10,4
100,0	

Die angegebene Menge Schwefelsäure macht es wahrscheinlich, daß die Verbindung noch wasserhaltig war.

Blasenoxyd und Phosphorsäure.

Verdünte Phosphorsäure verbindet sich mit dem Oxid zu einer nicht krystallinischen, der

vorigen ähnlichen Masse. Da diese das gebrauchte Wasser sehr stark zurückhielt, so überließ ich ihre quantitative Zerlegung im Sauren.

Behandelt man sie in der Wärme mit überschüssiger Salpetersäure, so werden sie anfangs gelblich, dann merklich röthlich.

Eine merkwürdige Eigenschaft des Blasenoxyses besteht darin, daß es sich gegen die Kleesäure, in keinen Pflanzensäure auflöst; daher auch schon Wollaston die Essig-, Zitronen-, Weinstein- u. s. v. zur Niederschlagung derselben aus dessen Auflösung in den Alkalien mit Recht empfiehlt. Die kleesäure Verbindung krystallisirt in Nadeln, verwittert an der Luft und besteht aus

Blasenoxyd 78
Kleesäure 22

Nachdem ich nun die hauptsächlichsten Verbindungen des Blasenoxyses mit Säuren untersucht hatte, zerlegte ich dasselbe in einem schließlichen Apparate auf die bekannte Art mit Kupferoxyd. Das Resultat zweier sorgfältiger Zerlegungen war

Kohlenstoff	26,2
Stickstoff	34,0

Die angegebene Menge Sauerstoff ist es wahrscheinlich, daß die Wasserstoff noch was- serhaltig war.

Blasenoxyd und Phosphorsäure.

Verdünnte Phosphorsäure verbindet sich mit dem Oxyd zu einer nicht krystallinischen, dem

(2) **Blasenentzündlicher Harn**, eines **Bizzer**
 (Ausgezogen aus dem Giornale di **Dieta** von **Bongustaldi**
 und **Configliachi** 1823, vom Dr. **Meissner**.)

Der zu den Versuchen angewandte Harn wurde von einem gewissen **Job. Bapt. Dall'Antona** genommen, welcher 40 Jahre alt, im Januar 1822 dieses Zufall ohne vorhergegangenes physisches Leiden, bekommen hatte. Er fing darauf, sagt **Bizzio**, denselben in einem offenen Gefäße ruhig hinzustellen, und nach kurzer Zeit viel Rahm abgetrennt, wobei die Flüssigkeit nicht mehr milchfarbig, sondern nur etwas trüb erschien. Der gesammelte Rahm bestand fast aus reiner Butter, welche (nach ihm) durch Hilfe von Schütteln erhalten konnte, wobei sich dieselbe zu kleinen Kugeln vereinigte, die mittelst eines Haarsiebes abgedindert wurden.

Beim Erwärmen des Harns bildeten sich weiße Flocken; hingegen geschah dieses nicht durch Zusatz von Säuren, die überhaupt keine wesentlichen Veränderungen erzeugten, mit Ausnahme der Salzsäure, welche die Flüssigkeit roth färbte. Diese Wirkung der Säuren erlaubt nun wohl den Schluss, daß die gerinnbare Substanz mehr ein veränderter Blasen Schleim, als eine käsigte Materie sey.

Nach den angestellten Versuchen unterscheidet sich dieser Harn von dem eines gesunden Menschen, theils durch seinen Butter-Gehalt, welcher 2,75 pC., theils durch seinen Schleim-Gehalt, welcher 1,37 pC. beträgt. Sonst enthielt er alle

Bestandtheile des gebundenen Harns, selbst Milchsäure zu 9,98 Procent.

Ich hätte gewünscht eine größere Menge dieses Harns zu einer genaueren Analyse erhalten zu können; (vorzüglich um zu prüfen, von welcher Substanz die durch Salzsäure erzeugte rothe Färbung herrühre; aber alle meine Mühe war vergeblich. Die Auffindung der Butter in demselben schien mir jedoch hinreichend, diese wenigen Versuche bekannt zu machen.

Noch muß ich bemerken, daß dieser Harn nicht immer ein gleiches Verhältniß seiner Bestandtheile zu behalten schien, denn nach einem Briefe des Dr. Zanata gefand der Anfangs fest gebliebenen im dem Gefäße bald zu einer gallertartigen Masse.

3) *Jacobson, über die Allantoisflüssigkeit der Vögel.*

(Journ. de Physique. 1822. Nov.)

Bei Fortsetzung meiner Untersuchungen über die Entwicklung des Venensystems, mußte ich mich auch mit der Allantois beschäftigen. Die darin enthaltene Flüssigkeit wurde zuerst von Dzondi in dessen Suppl. ad anat. et physiol. potissimum comparatam, Lipsiae 1806, untersucht, darauf von Dufong, Labillardiere und Lessaigne, welche sämtlich darin übereinstimmen, diese Flüssigkeit für analog dem Harn anzusehen. Aber der Harn des Fötus der

Säugethiere enthält keine demselben so ganz eigenthümliche Substanz, um daraus bestimmen zu können, daß die Flüssigkeit Harn sey, und daher könnte man die obige Annahme noch in Zweifel stellen. Bei Untersuchung der Flüssigkeit in der Allantois der Vögel habe ich aber einen mehr genügenden Beweis gefunden. Die Nieren entwickeln sich in dem Embryo der Vögel bekanntlich sehr früh, und sind im Verhältnisse zum übrigen Körper weit größer als in dem ausgewachsenen Thiere. Die Allantois erscheint nun sogleich, wenn die Nieren sich gebildet haben, in dem ersten Drittel der Incubation. Sie enthält eine helle und liquide Flüssigkeit, diese wird darauf gelblich, und klebrig, und es bilden sich darin Flecken und weißliche Concretionen. Sie enthält Harnsäure und die Concretionen bestehen fast ganz daraus. Hier hat man eine bestimmtere Analogie mit dem Harn des ausgewachsenen Thieres, als aus der Untersuchung der Flüssigkeit in der Allantois der Säugethiere sich ergiebt. Die Menge der Concretionen vermehrt sich sehr gegen das Ende der Incubation. Der größte Theil der Flüssigkeit wird absorbirt, und in den letzten Tagen des Brütens findet man in der Allantois nur ein dickes, klebriges Liquidum, worin eine große Menge Eiweiß enthalten, zugleich mit den aus Harnsäure gebildeten Concretionen.

A) *Untersuchung eines ölhaltigen Blutwassers von Dr. Th. Stew. Traill zu Liverpool* *).
 Von einem Jahre her fand ich eine beträchtliche Menge Öl in dem Blut eines Mannes, der an innerer Entzündung litt, und in einem zweiten Falle entschiedener Leberentzündung gab mir dasselbe Individuum im Jahr 1821 Gelegenheit, diese Beobachtung zu bestätigen. Meine Beobachtungen wurden in den 17 Bände des Edinburgh. Med. and Surg. Journ. bekannt gemacht. In beiden Fällen veranfaßte mich die außerordentliche gelbe Farbe des Serums zur chemischen Untersuchung. Kürzlich ist ein ähnlicher Fall dem Dr. M. Carlesy vorgekommen, und ich erlaube mir Untersuchung ein Serum, wovon ich noch mehr Oer als früher vorband. Der Patient ist ein jüngerer stärker Mann, der an heuter Hepatitis leidet. Das von dem Blutkuchen abgegossene Serum hatte eine schöne gelbliche weiße Farbe, und in der Kälte die Consistenz eines sehr dicken fetten Rahms, wurde aber mehr flüssig bei einiger Erwärmung. Es setzte sich selbst nach mehreren Wochen nichts daraus ab. Ein Serum dieser Art scheint überhaupt sich nicht leicht zu verändern; denn auch die früher von mir untersuchten ähnlichen Arten behielten zwei Jahre lang ihre Farbe und zeigten zwar einen faulen Geruch, aber nur

Untersuchung des Serums.

*) Aus den Annal. of Philos. 1825. März S. 197.

geringe Zeichen der Zersetzung durch Ausscheidung von fast farblosem Wasser aus dem Coagulum, welches frischem Käse gleich.

Das spec. Gew. dieses Serums war 1,0187, ein wenig geringer als in den vorigen Fällen.

Es wurden 100 Grane des Serums bei mäßiger Wärme langsam abgedampft. Der Rückstand wog 21,1 Gran. Ein gelbliches durchsichtiges Oel schwamm über dem festen Rückstande, so lange dieser noch warm war; im Erkalten aber wurde dieses Oel fest und graulichweiss. Das durch Wärme wieder flüssig gemachte Oel wurde durch Filtrirpapier ausgezogen, welches man getrocknet und genau abgewogen hatte: die Gewichtszunahme durch Oel betrug 4,5 Gran.

Der übrige Rückstand (Eiweiss) wurde in destillirtem Wasser 6 Stunden lang aufgeweicht und auf dem Filter sorgfältig ausgesüßt. Das getrocknete Eiweiss wog 15,7 Gran. Nach dem Abdampfen der Flüssigkeit erhielt ich 0,9 Gran salzige Masse, welche grösstentheils (an 0,7 Gran) aus salzsauren Salzen bestand, und übrigens nur noch milchsäure Salze zu enthalten schien.

Hiernach waren die Bestandtheile dieses merkwürdigen Serums:

Wasser	78,9
Eiweiss	15,7
Oel	4,5
Salze	0,9
	<hr/>
	100.

Das merkwürdige dieses Serums besteht nicht allein in dem Oel, welches hier in Form

einer Emulsion anwesend ist, und in diesem Falle 4,1 P.C. beträgt, sondern auch in der großen Menge Eiweiß, welche doppelt so viel als im gesunden Blutwasser ausmacht, und endlich in der verminderten Menge der Salze.

Noch besonders ist anzumerken, daß diese eigenthümlichen Veränderungen des Serums in allen drei Fällen mit Entzündung, und in den beiden letzten, mit entschiedener Leberentzündung begleitet waren. Als ich das Blut eines dieser Patienten nach seiner Herstellung untersuchte, so fand ich nichts besonderes*).

Neulich untersuchte ich ein Serum, das an Farbe und Consistenz der wässerigen Hafengrütze gleich, aber ich konnte kein Oel darin finden. Es enthält ein Uebermaas von Albumen.

5) Ueber die Menschendrüchen der Todtenhöhle von Durfort; von Marcel de Serres*).

Diese Höhle liegt eine kleine halbe Stunde nordöstlich vom Dorfe Durfort bei St. Hypolite im Departement Gard und wohl $\frac{2}{3}$ über dem westlichen Abhange des Berges Coste, dessen Höhe ohngefähr 350 Metres beträgt. Die Oeffnung derselben ist mit dem Boden gleich, und bildet ein längliches Viereck, von welchem die eine Seite

*) Vergl. hiermit Bizio's Analyse einer merkwürdigen Galle, in diesem Jahrbuche 1823. Heft 1,

**) Bibliothéque universelle B. 11. September 1823, ausgezogen vom Dr. Meissner.

etwa fünf Fufs, die kleinere anderthalb beträgt; sie steigt wohl 20 Fufs gerade abwärts, und bildet hier erst den sehr engen, einen Quadratfufs betragenden Eingang zur Grotte. Man kommt zuerst in eine Art Gang, welcher sich nach rechts und links hin verlängert; der rechte sich sanft abwärts neigende Gang führt zu der Haupthöhle, welche 8 bis 10 Fufs Länge und 3 Fufs Breite besitzt; am höchsten ist sie vorn, doch nicht über $6\frac{1}{2}$ Fufs. Der linke Gang ist viel niedriger als der vorige, und läuft in ein 12 Fufs tiefes Loch aus, in welchem sich keine Knochenreste befinden. In der Haupthöhle entdeckt man nun überall menschliche Knochen - Ueberreste, vorzüglich von langen und von Schädel-Knochen; diese stehen jedoch in keiner Verbindung mit einander, so dafs es nicht möglich seyn würde, ein ganzes Skelett zusammen zu setzen.

Zu der Analyse, welche ich gemeinschaftlich mit Balard unternahm, wurde erst das Fragment eines Schädelknochens genommen, an dem man schon mit blofsen Augen in den Höhlungen der beiden Schichten einen röthlichgelben Kalkabsatz bemerken konnte. Wir fanden es zusammengesetzt aus

Wasser und thierischer Substanz	11,00
phosphorsaurem Kalk	70,31
kohlensaurem Kalk	16,02
schwefelsaurem Kalk	2,67

100,00.

Ein Stück von einer *tibia* gab:

Wasser, thierische Substanz	26,00
phosphorsaur. Kalk mit Eisenoxyd gemengt	62,90
kohlensauren Kalk	8,14
schwefelsauren Kalk	2,22
	<hr/>
	99,26.

Um uns zu überzeugen, ob längere Zeit in der Erde gelegene menschliche Knochen noch thierische Substanz enthielten, prüften wir einige, welche 30 Jahr, andere, welche mehr als 200 Jahr, nämlich von der Belagerung von Montpellier unter Ludwig XIII im J. 1621, alt waren; erstere gaben bis 39 pC., letztere 28 pC. Wasser und thierische Substanz. Zur Vergleichung zerlegten wir auch einige fossile Thierknochen, konnten aber darinnen keinen Gehalt von animalischer Materie bemerken. Das Stück einer Rippe von einem Thiere aus dem Geschlecht der Cetaceen aus der Gegend von Montpellier enthielt:

Wasser	9,11
phosphorsauren Kalk	78,33
kohlensauren Kalk	9,44
	<hr/>
	96,88.

Ein Theil der Kinnlade des *Palaeanotherium magnum* vom Montmartre bei Paris enthält 7,5 pC. Wasser; außerdem noch nach dem Glühen:

phosphorsauren Kalk	86,0
kohlensauren Kalk	9,1
schwefelsauren Kalk	4,7
	<hr/>
	99,8.

Da Deserres in den fossilen Knochen einer Art Rhinoceros bei Montpellier flusssauren

Kalk gefunden hätte, so suchten wir auch darnach in den unsrigen, konnten aber nichts entdecken.

Es scheint nun aus dieser Prüfung hervorzugehen, daß alle eigentlichen fossilen Knochen, sich durch Abwesenheit von thierischer Substanz auszeichnen, obgleich, nach Buckland, die in der Höhle der Grafschaft York in England gefundenen noch animalische Materie enthalten sollen*).

Die oben erwähnten Menschenknochen der Todtenhöhle scheinen nun wirklich durch Menschenhände und nicht durch andere Ursachen in diese Höhle gekommen zu seyn; sie sind daher nicht als fossile Knochen zu betrachten. Der Kalküberzug welcher sie umgiebt, rührt offenbar von dem Wasser her, das noch jetzt von den Wänden der Höhle herabträufelt und sehr kalkhaltig ist.

*) Dieser Schluss dürfte wohl nicht auf alle fossilen Knochenüberreste der Vorzeit passen, denn die mehresten Zerlegungen, welche mir bekannt sind, geben thierische Materie als einen Bestandtheil derselben an. Wie verhalten sich jedoch die Knochen der älteren gegen die der neueren Erd-Schichten? Die Beantwortung dieser Frage durch eine Reihe genauer Versuche, würde gewiß ein interessantes Resultat geben. *Meissner.*

zweckmäßig verarbeitete...
 von...
 Eisen und Kohlenstoff gebildet...

... de la Physique B et 2 892. über-
 ... Dr. Die Laner

Beschreibung eines Verfahrens, mittelst dessen man eine Art Gulsstahl erhält, welche dem der Damascener-Klingen gleicht.

B r e a n t *

Die damascirte Oberfläche der orientalischen Sa-
bel mußte auf die Annahme führen, daß sie aus
einem Bündel, oder einer Vereinigung von zusam-
mengeschweißten, gehämmerten und nach ver-
schiedener Richtung gedrehten Stahlstangen oder
Draht verfertigt werden.

Eine lange Reihe von Versuchen, die ich zur
Aufhellung dieses Gegenstandes anstellte, zeigten
mir, daß die Masse des Damascener Stahls ein
mit einem größeren Verhältniß Kohlenstoff ver-
bündener Gulsstahl ist, als unsere europäischen
Stahlarten, und daß sich in derselben, durch eine
zweckmäßig veranstaltete Abkühlung, eine Kry-
stallisation zweier bestimmter Verbindungen von
Eisen und Kohlenstoff gebildet habe.

*) Annales de Chimie et de Physique B. 24. S. 588; über-
setzt vom Dr. Meißner.

... Diese Trennung ist die wesentliche Bedingung; denn wird die schmelzende Masse schnell abgekühlt, so zeigt sich nur eine durch die Loupe sichtbare Damascirung.

... Das von Berzelius entdeckte Gesetz, nach welchem sich die verwandten Körper verbinden, erklärt die den Damascener Stahl charakterisirende Eigenschaft, nämlich: daß die polirte Oberfläche, wenn sie mit sehr verdünnten Säuren behandelt wird, ein krystallinisches Gefüge zeigt, auf eine genügende Art. Verbinden sich die verwandten Körper nur nach bestimmten Verhältnissen, so ist alles was dieses Verhältniß überschreitet, bloß beigemengt. Nun bilden aber doch das Eisen und der Kohlenstoff wenigstens drei unterschiedene Verbindungen, von denen der Stahl an dem einen Ende der Reihe, nur eine kleine Menge, $\frac{1}{100}$ Kohlenstoff, das Reisblei im Gegentheil zwölf bis dreizehn Mal mehr als Eisen enthält. Das weiße und schwarze Gufseisen bildet das mittlere Glied.

Gesetzt man habe zur Bereitung des Stahls nicht genug Kohle angewandt, so wird sich nur nach Verhältniß letzterer Stahl bilden, und das überschüssige Eisen bloß beigemengt seyn. Bei langsamer Abkühlung suchen sich nun die flüssigeren Theilchen des Stahls zu vereinigen und vom dem Eisen zu trennen. Diese Verbindung wird nun zwar einen Damask entwickeln lassen, der jedoch weiß und wenig hervorgehoben seyn wird, auch wird das Metall keine große Härte annehmen, da es mit Eisen gemengt ist. Nimmt man nun eine zur

Umwandlung alles Eisens in Stahl hinsichtlich der Menge Kohle, so verbinden sich bis eine gewisse Verbindung, nach der sich beim Erkalten keine merkliche bemerkbare abscheiden wird. Stahlsorten öfters begegnet, und sich vermuthet, daß Um hieraus das schicklichste Verhältniß des Kohlenzusatzes bei der Bereitung derjenigen Stahlsorten kennen lernen kann, welche sich am besten zu Metallarbeiten eignen. Ist aber etwas überschüssige Kohle vorhanden, so wird erst dieses Eisen in Stahl verwandelt werden, sodann aber die im Trügel befindliche freie Kohle sich in einem neuen Verhältnisse mit dem schon gebildeten Stahl verbinden. Dies giebt also zwei verschiedene Zusammensetzungen, nämlich Stahl und Gußeisen. Beide, anfangs unregelmäßig vermengt, wenn sie sich einander zu trennen, wenn die flüssige Masse ruhig hingestellt wird; es entsteht eine Krystallisation, in welcher sich die Theilchen beider Verbindungen nach ihrer gegenseitigen Verwandtschaft oder Schwere ordnen.

Man setzt eine auf diese Art bereitete Stahlstange in gesäuertes Wasser, so wird sich eine sehr deutliche Damascirung entwickeln, in welcher die Theilchen des reinen Stahls schwarz, des gekohnten Stahls weiß erscheinen werden, da der Kohlenstoff des letztern durch die Säure viel schwieriger frei gelegt wird.

Der unregelmäßig vertheilte und zweierlei stammte Verbindungen mit dem Metall eingehaltenen Kohlenstoff, giebt also der Damascirung ihre Entstehung, und man sieht leicht ein, daß, je

langsamer die Abkühlung, desto breiter die Adern des Damask werden. Deshalb muß man auch vermeiden beträchtliche Massen zu schmelzen, oder wenigstens das Verfahren selbst etwas verändern. Zu Gunsten meiner Meinung, glaube ich, Tabernier anführen zu müssen, welcher in seiner Reise nach Persien, einige Nachrichten über die Größe der Stahlkuchen mitgetheilt hat, die zu seiner Zeit zur Fabrication der Damascener-Klingen verbraucht wurden. Er sagt:

„Ein der Damascirung fähiger Stahl kommt aus dem Königreiche Golconda. Man findet ihn im Handel in Kuchen von der Größe eines Sou-Brodes, welche man zur Besichtigung ihrer Güte entzwei schlägt, und aus deren Hälfte eine Säbelklinge verfertigt.“

Hiernach bildete dieser Stahl eben solche Kuchen, als der *Wootz*, welche nicht mehr als 2 bis 3 Kilogrammen wogen.

Tabernier fügt hinzu, daß, wenn man beim Härten dieses Stahls das in Europa übliche Verfahren befolgte, er wie Glas zerspränge. Man muß hieraus wohl schließen, daß er sich schwer schmieden lasse, wie dies auch Reaumur beobachtete; denn als dieser Gelehrte aus Cairo Stückchen indischen Stahls bekommen hatte, so fand er niemand zu Paris, welcher sie schmieden konnte. Er erklärt daher, daß die Schuld an unsern Arbeitern liege, weil doch die Indier diesen Stahl bearbeiten. Ich werde nachher das Verfahren angeben, welches man zum Gelingen anwenden muß.

Da nun der Kohlenstoff nicht allein vom größten Einfluß auf die Damascirung des Stahls, sondern auch auf dessen innere Eigenschaften ist, so muß man fürchten, daß sich Stöckart und Faraday bei ihren Versuchen geirrt haben, wie dies bei mir lange Zeit der Fall war, indem sie den Legirungen eine Wirkung beilegen, welche man vielmehr einem größeren Gehalt an Kohlenstoff zuschreiben muß.

Ich bin weit entfernt, die Gegenwart von Legirungen so wenig in den indischen Säbeln, als in den kleinen Stückchen, welche ich Gelegenheit zu untersuchen hatte, zu bestreiten, obgleich ich weder Silber, Gold, Palladium, noch Rhodium darin fand. Nichts desto weniger scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß man verschiedene Verbindungen versucht habe. Warum sollte nicht dasselbe Volk, welches dem Kupfer durch Legirungen eine große Härte verlieh, auch denselben Proceß auf das Eisen angewandt haben?

Diese Betrachtungen führten mich auf die Bildung verschiedener Legirungen, von denen einige mir sehr genügende Resultate gaben. Eine Sabeklinge, welche sich auf der Ausstellung befindet, enthält $\frac{1}{2}$ pC. Platin, und eine größere Menge Kohlenstoff, als die gewöhnlichen Stahlsorten. Diesem letzteren verdankt sie hauptsächlich ihre Damascirung. Auch sehr schöne Rasirmesser sind aus dieser Legirung verfertigt worden. Dessen ungeachtet rathe ich erst dann Versuche mit diesen Legirungen zu machen, wenn man sich der Wirkung der reinen Kohle versichert hat,

und nur mit sehr kleinen Mengen anzufangen. Ein Metall-Zusatz macht den Stahl viel spröder; ich habe jedoch sehr dehnbare Legierungen erhalten, indem ich das Gold und Platin bis zu 4 pC., das Kupfer und Zink bis zu 2 pC. zusetzte.

Was den Zink betrifft, so muß ich bemerken, daß man einige Vorsicht anwenden muß, wenn man ihn als Legierung gebrauchen will, da er heftige Detonationen bewirkt. Man muß ihn der flüssigen Masse nur in kleinen Stückchen zusetzen. Noch erwähne ich, daß beim Schmieden des mit Zink legirten Stahls sich ein Theil des flüchtigen Metalls zerstreut.

Das Mangar verbindet sich leicht mit dem Stahl, und läßt sich gut schmieden; aber es wird dadurch sehr spröde in der Kälte. Ich habe Grabstichel daraus gemacht, welche Eisen angriffen, ohne vorher gehärtet zu seyn. Der Damask dieser Legirung ist sehr schwarz und deutlich.

Graphit schien mir in einigen Fällen Stahl zu erweichen, welches ein Uebermaß von Kohle zu spröde machen würde; wenigstens erhielt ich vortreffliche Resultate mit 100 Th. Stahl, 1 Th. Ruß und gleichviel Graphit. Eine sehr merkwürdige Erfahrung, vorzüglich in Hinsicht des Nutzens, den man bei einer Arbeit im Großen daraus ziehen kann, ist, daß 100 Th. weiches Eisen und 2 Th. Ruß eben so leicht schmelzen als gewöhnlicher Stahl. Einige unserer besten Klingen sind das Product dieser Verbindung, welche jedoch die Unannehmlichkeit hat, beim Erkalten sehr zusammenzuschrumpfen, so daß die Kuchen

öfters Höhlungen bekommen, die sie sehr schwer schmiebar machen. Will man sich jedoch bloß auf Fabrication des gewöhnlichen Stahls beschränken, so kann man dies durch Ausgussung der Masse in einen Eingufs vermeiden.

Man sieht nun aus diesem Versuche, daß es zur Verfertigung eines guten Stahls nicht nöthig ist, mit der Cementation des Eisens anzufangen. Man kann es sogleich mit Ruß behandeln, was die Fabrications-Kosten sehr vermindern wird.

100 Theile Feilspäne von sehr grauem reinem, und gleichviel von vorher oxydirtem Gufseisen, gaben ein Stahl von schöner Damascirung, welcher sich durch seine Elasticität auszeichnete, eine Eigenschaft die der indische Stahl nicht besitzt. Je größer das Verhältniß des oxydirten Gufseisens ist, desto geschmeidiger wird der Stahl; denn da der Sauerstoff sich mit den Erdbasen und einem Theile des Kohlenstoffs verbindet, so ist es einleuchtend, daß, je mehr Oxyd zugegen, desto dehnbarer, aber auch weicher, das Product seyn wird. Mit dem schwärzesten Gufseisen gelingt der Versuch am besten. Ich bin überzeugt, daß man mit diesem Eisen, schon in einem Reverberir-Ofen, sehr im Großen Gufsstahl bereiten kann, wenn man ein ähnliches Verfahren, als bei der Reinigung des Glockenmetalles befolgt, nämlich dem fließenden Metall Eisenoxyd zusetzt.

Eben so scheint es mir auch möglich, das ganze Product der Schmieden (à la catalane) in Gufsstahl zu verwandeln, wenn man nur einige

Veränderungen mit den Oefen vorzunehmen, um das Schmelzen des Metalles vollenden zu können.

Ich trag stets Sorge, die geschmolzene Masse vor dem Erkalten gut umzürhren, was bei Bewegungen unumgänglich nöthig ist, da außer dem die Damascirung nicht gleichförmig ausfällt.

Erst nachdem ich die Verbindung des Stahls mit der Kiesel- und Thonerde versucht hatte, überzeuete ich mich von dem Einflusse des Kohlenstoffs auf die Bildung des Damask. Seit dieser Zeit wandte ich immer Ruskohle an.

Sollten sich bei der Analyse meines Gufstahls Erden vorfinden, so muß man annehmen, daß sie entweder von dem Gufseisen, oder dem Eisen, Graphit, oder endlich von den Tiegeln herrühren.

Je mehr der Stahl Kohlenstoff enthält, desto schwieriger läßt er sich schmieden. Der größte Theil des von mir verfertigten läßt sich nur in einer sehr begränzten Temperatur strecken. In der hohen Rothglühhitze zerspringt er unter dem Hammer; beim Kirschrothglühen wird er hart und brüchig, was sich mit dem Sinken der Temperatur auf eine solche Weise vermehrt, daß, wenn man jetzt mit der Feile etwas davon wegnehmen will, man ihn viel härter und brüchiger als nach dem gänzlichen Erkalten findet.

In demselben Falle befinden sich nun offenbar die indischen Stahlsorten, welche der größte Theil unserer Handwerker nicht zu strecken vermag; und wenn die Indier sie leicht verarbeiten, so rührt diess von ihrer Kenntniß der dazu gehörigen Temperatur her. Ich habe mich durch Ver-

sache überzeugt, daß die kreisförmigen Fäden (roues), welche man auf den schönsten orientalischen Säbelklingen sieht, das Resultat der Art zu schmieden sind. Begnügt man sich den Stahl in die Länge zu strecken, so werden auch die Aderh länglich seyn; streckt man ihn nach allen Seiten hin, so bekommt der Damask ein krystallinisches Ansehen; dehnt man ihn wellenförmig nach zwei Seiten aus, so werden die Blumen wie bei der Damascirung des Orients hervortreten. Man braucht nicht viele Proben anzustellen, um ein Muster zu verfertigen, wie man es wünscht.

Was das Verfahren anlangt, um die Damascirung auf die Art zu entwickeln, daß der Stahl, ohne seine Politur zu verlieren, schwarz oder bläulich werden kann, so scheint mir das der Morgenländer das beste zu seyn, welches Héricart de Thury in den Bulletin de la Société d'Encouragement Nro. CCX December 1821 p. 361 bekannt gemacht hat.

Chemische Untersuchung einiger in der
Gegend von Brool am Rhein gefunde-
nen Alterthümer,

vom
Hofrath Dr. Rudolph Brandes,

Die Wichtigkeit der Gegend von Brool für den
Alterthumsforscher ist hinreichend bekannt, so
wie nicht minder die wichtigen Entdeckungen,
welche durch den Fleiß des Herrn Hofraths Du-
rnow in dieser Beziehung gemacht worden sind.
Durch die Güte desselben erhielt ich die hier che-
misch untersuchten Alterthümer, mit der Bitte,
dieselben sobald als möglich zu analysiren, wel-
ches jedoch erst jetzt möglich war.

I. Ein bei Brool aufgefundenes Glas der Römer.

Die Erfindung des Glases reicht wie bekannt
schon in die ältesten Zeiten hinauf, jedoch sind
sehr wenige Reste davon auf unsere Zeiten gekom-
men, und einer nähern Untersuchung unterworfen
worden. Wenn auch bei den Alten die Glasma-
cherkunst nicht auf dem Grade der Vollkommen-
heit stand, auf welchem dieselbe sich jetzt be-
findet, so ist doch bekannt, daß in einigen
Bearbeitungen des Glases die Alten sehr weit vor-

gerückt waren, wie die gelehrten Nachforschungen Winkelmann's zeigen.

Das Stückchen Glas, welches ich vom Hrn. Hofrath Dorow erhielt, war ein Bruchstück eines ründlichen Gefäßes und wog ohngefähr 10 Grän. Es besaß eine fast milchweiße sehr ins Bläuliche ziehende Farbe. Eine goldglänzende Haut überzog dasselbe auf der äußern Fläche und zum Theil auch auf der innern. Diese sah einem Goldüberzuge so täuschend ähnlich, daß man auf den ersten Blick und ohne eine weitere chemische Prüfung dieselbe wirklich für Gold halten würde. Wir werden aber weiter unten darauf zurückkommen und zeigen, daß diesem nicht so ist.

Die lange Dauer, in welcher das Glas der Einwirkung der Luft, des Wassers und des Drucks in der Erde ausgesetzt gewesen war, hatte ihren Einfluß auf das Glas sichtlich ausgeübt, so daß es in einen der Verwitterung ähnlichen Zustand übergegangen war, seine Festigkeit und Sprödigkeit gänzlich verloren hatte und beim Zerbrechen, Drücken und Schaben mit einem Messer in lauter kleine Blättchen, fast wie Glimmer auseinanderfiel. Seine Durchsichtigkeit hatte dasselbe gänzlich eingebüßt; daß es aber ursprünglich ein vollkommen durchsichtiges Glas und kein trübes sogenanntes Milchglas gewesen war, zeigte der mittlere Theil des Glases hin und wieder, indem dieser an einigen Stellen der zerstörenden Einwirkung entgangen und noch vollkommen hell und durchsichtig erschien. Wo der goldartige Ueberzug steht

und, was das Glas ganz undurchsichtig wie von einem metallischen Ueberzuge, an den übrigen Stellen aber durchsichtig.

Was nun den goldartigen Ueberzug betrifft, so rührte dieser, wie das Nachfolgende zeigen wird, nicht vom Golde her. Wenn man versuchte denselben abzusondern, so erhielt man keine Goldblättchen, sondern ein bloßes feines Glasblättchen, und die darunter liegende neue Fläche bot bald eine ähnliche Erscheinung dar. An vielen Stellen nahm dieser metallische Schimmer eine schöne bläuliche, mitunter rothe und grüne Farbe an, und wenn man die innere Fläche des Glases, welche auch diesen Ueberzug zeigte, aufgeblättert hatte, so entstand hier ebenfalls nach einiger Zeit der erwähnte Metallglanz. Dieses deutet darauf hin, daß die Entstehung dieser Farbenerscheinung einen ähnlichen Grund haben müsse, als diejenige, welche das Glas zeigt, welches, wie z. B. in alten Kirchenfenstern, lange Zeit dem Einflusse des Wetters ausgesetzt gewesen ist. Um indess durch einen directen Versuch von der Abwesenheit des Goldes vollkommen überzeugt zu seyn, wurde so viel wie möglich von den glänzenden Glasblättchen genommen und in Salpetersäure erhitzt, wodurch der Goldüberzug gänzlich verschwand und die Blättchen farbenlos wurden.

Dieses nicht uninteressant seyn möchte, getrennt die Bestandtheile dieses Glases kennen zu lernen, so wurde, so weit es die geringe Menge

erlaubte, nachfolgende chemische Untersuchung desselben angestellt.

a) Ein Theil der Glasmasse wurde fein zerrieben und mit Salpetersäure gekocht, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt und dadurch ein Niederschlag hervorgebracht, welcher in Salpetersäure wieder aufgelöst durch Hydrothionsäure keinen Niederschlag hervorbrachte. Auch Schwefelsäure und Salzsäure gaben darin keine Trübungen zu erkennen; als aber der Theil der Flüssigkeit, welcher mit Hydrothionsäure versetzt worden war, mit Ammoniak gesättigt wurde, so entstand ein schwärzlich grüner Niederschlag, der nun aufs neue mit Salpetersäure gekocht und dann mit Ammoniak versetzt wiederum einen weißlichen Niederschlag hervorbrachte, welcher an der Luft bräunlicher wurde. Dieser Niederschlag wurde wieder in Salzsäure aufgelöst, die Lösung neutralisirt und mit benzoesaurem Kali versetzt, wodurch ein bräunlich weißer Niederschlag entstand. In der davon abfiltrirten Flüssigkeit brachte kohlensaures Kali eine weißliche Trübung hervor. Es geht also daraus hervor, daß dieser Niederschlag aus Eisenoxyd und Manganoxyd bestanden habe. Es schien nach einigen Reactionen, als wenn noch Spuren Arseniks in der salpetersauren Auflösung befindlich wären; doch waren die Anzeigen zu ungewiß, um dieses mit Bestimmtheit zu behaupten.

b) Die ammoniakalische Flüssigkeit aus a wurde zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit salpetersaurem Wasser aufgelöst. In dieser

Auflösung brachte Hydrothionsäure einen dunkelbraunen Niederschlag von Schwefelblei hervor.

c) Der von der Salpetersäure nicht aufgelöste Rückstand aus a) wurde mit salpetersaurem Baryt im Platinatiegel geglüht, die erhaltene Masse in Wasser aufgeweicht, mit Salpetersäure versetzt, zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit salpetersaurem Wasser ausgezogen. Dieser bestand in reiner Kieselerde.

d) Die sauren Flüssigkeiten aus c) gaben durch Ammoniak einen geringen flockigen bräunlichen Niederschlag, aus welchem Aetzlauge eine Spur Alaunerde aufnahm, der Ueberrest sich aber gerade verhielt wie das Gemenge von Eisen und Mangan.

e) Die abgelaufenen ammoniakalischen Flüssigkeiten wurden durch Schwefelsäure vom Baryt befreit, zur Trockne verlaunet und geglüht. Es blieb dadurch ein geringer Rückstand, welcher aufgelöst und auf einer Glasfahle zum Krystallisiren gebracht aus schwefelsaurem Natron mit einer geringen Menge schwefelsauren Kalk sich zusammengesetzt zeigte und gar keine Kalisalze enthielt.

Es ergiebt sich hieraus, daß das Glas bestehe aus:

- 1) Kieselerde
- 2) Natron
- 3) Blei
- 4) Manganoxyd
- 5) Eisenoxyd
- 6) Kalk
- 7) Alaunerde.

Die Kieselerde wogte ungefähr $\frac{1}{3}$ das Natron, oder Kalk, das Blei und Manganoxyd $\frac{1}{3}$ der Menge betragen. Die Alunnen- und das Eisenoxyd waren nur in sehr geringer Beimischung zugegen.

II. Siegelwachs.

Ein Stück einer leichten bräunlich-rothen wachsartigen Masse schien ohne Zweifel ein Bruchstück von Siegelwachs zu seyn, dessen sich die Römer bedient hatten; denn die nachstehende Untersuchung scheint für eine solche Vermuthung sehr zu sprechen.

Das erhaltene Stück wog ungefähr 20 Gran, wurde in der Wärme weich, flüssig, brannte endlich mit Flamme, hinterließ einen kohligen Rückstand und bei stärkerer andauernder Erhitzung eine sehr geringe gelbliche feste Masse.

a) Ein Theil dieser wachsartigen Masse wurde zerrieben und das röthlichgelbe Pulver mit kaltem Aether in Berührung gesetzt. Dieser wurde von dem Ungelösten abgegossen, der Aether verdunstet, und dadurch ein hellgelblicher Rückstand erhalten, welcher mit kaltem Alkohol behandelt wurde. Dieser ließ einen geringen Antheil Wachs zurück und die geistige Lösung gab durch Verdunsten eine in der Wärme sehr zähe, beim Erkalten etwas dicklicher werdende Masse, die sich in lange Fäden ziehen ließ, farblos und durchsichtig war, und mit einem Terpenthin oder ähnlichem Balsame die größte Aehnlichkeit hatte, aber fast geruchlos war.

b) Die nach der Behandlung mit Aether zurückgebliebene Masse wurde jetzt mit Alkohol angekocht und dadurch zum größten Theile aufgelöst; die Auflösung trübte sich beim Erkalten stark und setzte einen reichlichen weissen Bodensatz ab, welcher alle Eigenschaften des Wachses besaß. Die Flüssigkeit hinterließ beim Verdunsten aufgelöstes Wachs und geringe Menge einer harzigen Materie.

c) Der ganze Rückstand, welcher sich nach dieser Behandlung nicht gelöst hatte, wurde auch vom kochendem Wasser nicht aufgenommen. Er war noch röthlich gefärbt. Durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure verschwand er zum Theil. Die salpetersaure Auflösung wurde durch Ammoniak weißlich getrübt und durch Schwefelwasserstoff schwarz niedergeschlagen. Die Salpetersäure hatte folglich Blei aufgenommen, welches wahrscheinlich als Mennige dem Siegelwachs zur Färbung beigemischt worden war.

d) Der Rückstand aus c war noch etwas bräunlich gefärbt, wurde zum Theil noch durch Alkohol gelöst und auch durch Aetzkalilauge, und ist wahrscheinlich für ein gelbes Harz zu halten. Beim Erhitzen wurde er flüssig und verbrannte bis auf einen kaum merklichen Rückstand.

e) Der mit Kali behandelte Rückstand in d hatte noch zurückgelassen eine Spur eines röthlichen Pulvers und einige wenige metallisch glänzende Blättchen, welche wie Goldflimmer aussahen. Dieser geringe Rückstand wurde mit 3 Tropfen Salpetersäure und etwas Wasser erhitzt, in

welchen sich das röthliche Pulver auflöste, die metallischen Flimmern aber zurückblieben. Die salpetersaure Auflösung wurde davon abgegossen, mit ein wenig Ammoniak neutralisirt und durch eine Blase Schwefelwasserstoff schwarz getrübt. Das röthliche Pulver war also wahrscheinlich noch etwas Mennige. Die noch ungelösten Metallflimmern wurden jetzt mit einem Tropfen Salpetersäure und zwei Tropfen Salzsäure versetzt, worin sie sich vollkommen auflösten; sie waren daher wohl nur als Goldblättchen zu betrachten, deren Menge aber leider so äußerst gering war, daß sich weitere Prüfungen nicht mehr damit anstellen ließen.

Aus der vorstehenden Untersuchung geht hervor, daß das untersuchte Siegelwachs bestanden habe zum größten Theile aus gemeinem Wachs, dem ein wenig Harz und Terpenthin beigemischt war, und dem die Farbe hauptsächlich durch etwas Mennige ertheilt zu seyn schien; außerdem einige Goldblättchen enthielt, welches zu der Vermuthung berechtigen möchte, daß diese, obgleich in einer äußerst geringen Menge dem Siegelwachs zum Luxus beigemischt worden seyen.

Ueber die Entwicklung des Elektromagnetismus durch Hitze,

von
J. Cumming,

Professor der Chemie zu Cambridge.

(In Briefen an den Herausgeber der Annals of Philosophy,
übersetzt aus den Annals of philos. vom Dr. Kaemtz,
Privatdocenten zu Halle).

Cambridge, den 30. April 1825*).

Folgendes ist eine Auswahl von Versuchen, welche den Gegenstand ausmachten einer in der Cambridge philosophical Society gelesenen Abhandlung.

Alle Metalle, flüssiges Quecksilber nicht ausgenommen, lenkten die Nadel des Galvanoskops**) ab, wenn die entgegengesetzten Enden verschiedene Temperatur hatten.

Es war gleichgültig, ob die zusammengebrachten Drähte durch Löthung, Vernietung oder bloßen Contact vereint waren.

*) Mitgetheilt in den Annals of Phil. Juny 1825 S. 427-429.

**) Der Verf. versteht darunter den elektromagnetischen Multiplicator, wie wir nachher sehen werden. d. H.

Wismuth und Antimon (die Metalle, welche am stärksten *) zu wirken schienen) gaben mit Kupferdrähten Abweichungen nach entgegengesetzten Richtungen.

Ein Stab Wismuths, 4",5 lang, 0",7 breit und $\frac{1}{8}$ " dick, erzeugte beim Schmelzpunkte des Wismuths eine positive Ablenkung von 21° , während die gebrauchte Magnetnadel 4",5 lang war; bei 180° und 100° F. waren die Ablenkungen respective 12° und 5° , wobei das kühlere Ende die constante Temperatur von 60° F. hatte.

Ein ähnlicher Stab Antimonium erzeugte bei der stärksten Hitze einer Weingeistlampe eine negative Ablenkung von 19° .

Erhielt man das eine Ende dieser Stäbe in der constanten Temperatur von 60° F. und ließ auf dem andern einige Tropfen Aether verdunsteten, so wurde die Magnetnadel ebenfalls, aber in entgegengesetzter Richtung, aus dem Meridiane gelenkt.

Ein Palladiumstreifen, der 35 Grann wog, an welchen Silberdraht befestigt war, wurde an einem Ende bis zum Rothglühen erwärmt, er erzeugte bei einer kleinen Magnetnadel eine positive Ablenkung von 70° ; mit Platinadrähten eine negative von 10° .

Ein ähnlicher Platinastreifen erzeugte mit Silberdrähten eine positive Ablenkung von 65° ; mit Platinadrähten eine negative von 4° .

*) Späterhin fand Cümning, daß Bleiglantz stärker wirke, als Wismuth. K.

Ein Zinkstab mit Kupferdraht gab eine negative Ablenkung von 45° ; derselbe Stab mit Zinkdrähten gab eine Ablenkung von 2° ; mit Silberdraht eine Ablenkung von 2° , und mit Eisendrähten eine Ablenkung von 3° , alle *positiv*; aber mit Platinadrähten eine *negative* Ablenkung von 50° .

Ein Kupferstab mit Zinkdraht gab eine Ablenkung von 20° , mit Kupferdraht eine von 10° und mit Silber eine von 30° , alle *positiv*; aber mit Platinadraht eine *negative* von 18° .

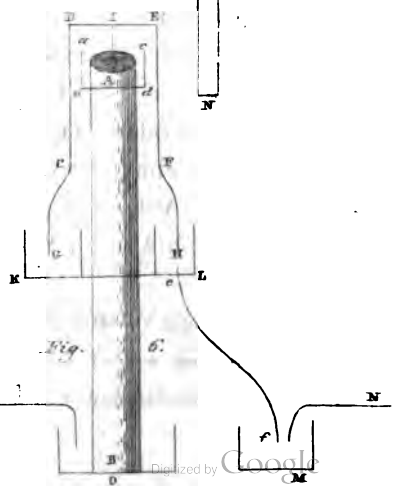
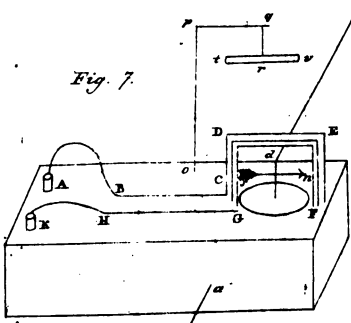
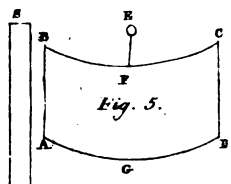
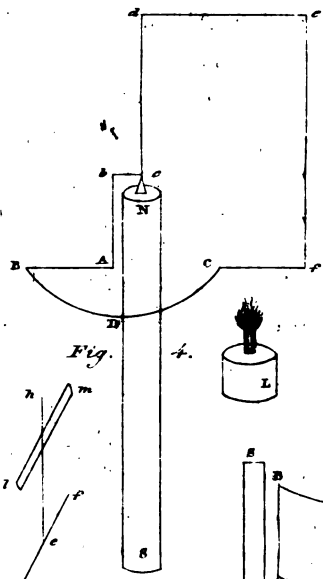
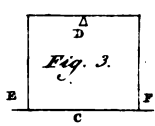
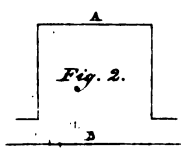
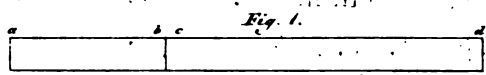
Ein kleiner Silberstab gab mit Silberdraht eine *positive* Ablenkung von 20° ; aber mit Platinadraht eine *negative* von 50° ; beide beim Rothglühen.

Ein Messingstab gab mit Platinadraht eine *negative* Ablenkung von 10° ; mit Silberdraht eine *positive* von 20° ; mit Messingdraht eine *positive* von 15° ; mit Zinkdraht eine *positive* von 25° .

Ein Eisenstab mit Messingdraht erzeugte bei der Hitze von zwei Lampen eine *negative* Ablenkung von 45° ; eben so entstand bei Platinadraht eine *negative* Ablenkung.

Zwei zusammengefügte Drähte, von welchen jeder aus einem Platina- und Silberdraht bestand, die an ihrem Ende zusammengelöthet waren, wurden eingekietet in einen Kupferstab; waren die Silberenden an den Stab angekietet, so war die Ablenkung *positiv*; waren es die Platinaenden, so war sie *negativ*; wurden aber die Platinaenden bis zu einem halben Zolle verkürzt, so wurde die Ablenkung wieder *positiv*.

The first part of the report is devoted to a general
 description of the country and its resources. It
 is followed by a detailed account of the
 various industries and occupations of the
 people. The report then proceeds to a
 description of the climate and the
 diseases which are prevalent in the
 country. The last part of the report
 contains a list of the principal
 towns and villages in the country.



Quecksilber in eine 8" lange und 0",5 im Durchmesser haltende Röhre eingeschlossen, gab bei der Temperatur 170° und 115° F., die correspondirenden Ablenkungen 8° und 3° an der kleinen Magnetnadel.

Ein doppelter Stab von 8" Länge, welcher dadurch zusammengesetzt wurde, daß man in der Mitte einen Wismuth- und Antimoniumstab zusammenlöthete, wurde an beiden Enden erhitzt, und in der Mitte bei der Temperatur von 60° F. erhalten; hier fand beim Schmelzpunkte des Wismuths eine positive Ablenkung von 36° an der größern Nadel Statt.

Eine Mischung von Wismuth und Antimonium erzeugte eine negative Ablenkung der größern Nadel von 3°; verstärkte man die Hitze, so kehrte sie zu Null zurück und beim Schmelzpunkte des Stabes wurde sie 4° positiv.

Ein Wismuthstab von sechs Zoll Länge wurde in zwei Stücke (I. u. F. 1.) a b und c d von 2" und 4" Länge zerschnitten, diese Stücke wurden dann wieder mit einem dünnen dazwischen befindlichen Kupferbleche zusammengelöthet. Wurde er bei a oder c erwärmt, so war die Ablenkung positiv; bei b oder d dagegen fand die entgegengesetzte Statt; ehe aber der Stab zerschnitten war, so waren die Ablenkungen alle von einerlei Art, der Stab mochte in a, b oder c erwärmt worden seyn.

An einen Wismuthstab wurden in verschiedenen Theilen seiner Länge Drähte gelöthet; waren die eingeschlossenen Theile abwechselnd heiß

und kalt, so zeigte der Stab eben so viele Pole, als Drähte vorhanden waren.

Zwei Stäbe, deren Ablenkungen respective 20° und 16° waren, erzeugten, nachdem die heißen Enden verbunden worden waren, eine Ablenkung von 25° ; die Ablenkung war nicht so groß, wenn die heißen und kalten Enden verbunden waren.

Eine Batterie von acht Stäben erzeugte eine Vermehrung der Kraft, doch war diese Vermehrung nicht sehr beträchtlich.

Ein Stab, welcher mit 4' Kupferdraht von $\frac{1}{21}$ " Durchmesser eine Ablenkung von 20° erzeugte, gab mit 8, 16 und 32 Fufs von demselben Drahte correspondirende Ablenkungen von $15\frac{1}{2}^\circ$, 10° und 7° .

Mit 8' Fufs Kupferdraht von $\frac{1}{37}$ " Durchmesser war die Ablenkung $6\frac{1}{2}^\circ$; mit derselben Länge von Platinadraht von $0,01$ Durchmesser, betrug die Ablenkung nicht mehr als $\frac{1}{2}^\circ$.

Mit 4 Fufs Kupferdraht von $\frac{1}{12}$ " Durchmesser war die Ablenkung 21° ; sie wurde nicht verstärkt, wenn man zwei solche Drähte anwandte.

Bei allen diesen Versuchen war die Ablenkung an jedem Theile der Stäbe sowohl als der Drähte von derselben Art.

Man bemerkte keinen Unterschied in der Wirkung, die Stäbe mochten nach dem Schmelzen langsam oder schnell abgekühlt worden seyn.

Eben so wenig wurden die Wirkungen bedeutend verstärkt, wenn man die Dimensionen

der Stäbe, oder der sich berührenden Oberflächen vergrößerte.

Ein *Thermallin*, welches durch Erwärmung die entgegengesetzten Elektricitäten sehr stark zeigte, erzeugte keine Ablenkung der Magnetnadel, wenn man seine Enden Silberdrähte gewunden und diese mit dem Galvanoskop verbunden wurden.

Zu einer Vergleichung zwischen den durch Wärme und durch den gewöhnlichen Proceß erzeugten elektromagnetischen Wirkungen dient folgender Versuch. Zink- und Kupferstäbe, jeder von 0,7 Durchmesser und beide 0,4 von einander entfernt, wurden in ein Fluidum gesetzt, das aus gleichen Theilen Salzsäure und Wasser bestand; sie erzeugten an der größern Nadel eine Ablenkung von 27°; Stäbe von 0,3 Durchmesser und 0,3 von einander entfernt, erzeugten an der kleinern Nadel eine Ablenkung von 40°.

Thermo-elektrische Reihe von Körpern.

Cambridge, den 25. Jult 1837.

Von den folgenden Tafeln enthält die erste thermo-elektrische Relationen von verschiedenen Substanzen mit Kupferdrähten; die zweite ihre Relationen gegen einander zu zwei und zwei zusammengenommen, indem jede Substanz positiv ist mit allen darunter stehenden, negativ mit allen

*) S. *Annals of Philos.* Sept. 1837 S. 177. 178.

darüber stehenden. Die Voltaische Reihe *) und die Reihenfolge der Leiter für Electricität und Wärme sind nur deshalb hinzugefügt, um zu zeigen, dass die thermoelektrische Reihe mit keiner derselben in Uebereinstimmung ist.

Elektromagnetische Rotationen

verschiedener Substanzen mit Kupferdrähten; die Größe der untersuchten Substanz übertraf die des Kupferdrahtes, außer bei dem mit (+) bezeichneten, obz. welchen keine schwarze Linie als Gran.

<i>Positive Reihe.</i>	<i>Negative Reihe.</i>
Wismuth,	(+) Iridium und Osmium,
Quecksilber,	Rhodium,
Nickel,	Gold,
Platin,	Zink,
Palladium,	Arsenik,
Kobalt,	Eisen,

*) Eine Uebereinstimmung der Contactreihe in höherer mit der in gemeiner Temperatur ist auch naturgemäß nicht zu erwarten. Schon B. XL S. 531. in diesem Journal äußerte ich, als ich von meinen galvanischen Feuerbatterien sprach: „Die galvanischen Feuerbatterien thun den Einfluss der Wärme auf Contactelectricität entscheidend dar, und es ist wahrscheinlich, so ferne, was billig geschehen sollte, Volt.a's Contactversuche in höherer Temperatur verfolgt würden, dass eine Verbindung schießlich gewählter heterogener Metalle die Erscheinungen thermoelektrischer Krystalle darbieten möchte, nämlich Vernichtung und Umkehrung der Polarität durch Erhitzung.“ Ich stellte hierüber mehrere Versuche an (u. B. mit Zink und glühender Kohle) an gewöhnlicher Elektrometer. Diese aber führten nicht zum Ziele. Und das feinste der Elektrometer, das erst aus dem Elektromagnetismus hervorging, stand damals (im Jahr 1814) noch nicht zu Gebote.

über Elektromagnetismus durch Wärme. 510

Positive Reihe. Silber, Zinn, Blei, Kupfer, Messing, Loth (gemeines), Zinn (wie es zu Geschirren verarbeitet wird), (+) 1 Nickel + 1 Eisen, 4 Zinn + 1 Antimonium, Bleiglas.

Negative Reihe. Antimonium, Wismuth + 1 Zinn, Zink + 1 Zinn, Zink + 1 Blei, Zink + 1 Antimonium, Metall zu Drucklettern, Leicht schmelzbares Metall, 1 ditto + 1 Arsenik, (+) 1 Nickel + 1 Palladium, (+) 1 Nickel + 2 Platin, Wismuth + 1 Zinn, Schwefelsaures Antimonium, Kohle (Buchshamm), Graphit.

Thermoelektrische Reihe	Voltaische Reihe	Leiter der	
		Elektricität.	Wärme.
Wismuth	Kohle	Silber	Silber
Quecksilber	Platina	Kupfer	Gold
Nickel	Gold	Blei	Zinn
Platina	Silber	Gold	Kupfer
Palladium	Kupfer	Zink	Platina
Kobalt	Blei	Zinn	Eisen
Silber	Zinn	Platina	Blei
Zinn	Eisen	Palladium	
Blei	Zink	Eisen	
Rhodium			
Messing			
Kupfer			
Gold			
Zink			
Kohle			
Graphit			
Eisen			
Arsenik			
Antimonium			

Die Verbindung zwischen Zink und Wismuth ist bekanntlich keine Legirung, indess wirkte sie negativ, der erhitete Theil mochte Zink oder Wismuth seyn. — Die Verbindung aus Iridium und Osmium war vom Dr. Wollaston, die Nickellegirungen vom Dr. Clarke vor dem Knallgasgebläse bereitet. Cumming.

Cambridge, den 15. Oct. 1825.

Als ich die obige Reihe bildete, wurden die Metalldrähte an einem Ende verbunden und dann in siedendes Quecksilber getaucht. Bei Abänderung dieses Versuches habe ich einige anomale Erscheinungen, welche bemerkt zu werden verdienen.

Ist einer von den Drähten aus Eisen und werden sie an einer Weingeistlampe erhitzt, so erreicht die Ablenkung in manchen Fällen allmählig ein Maximum, kehrt dann zurück und nimmt beim Rothglühen eine entgegengesetzte Richtung an; sie gleicht in dieser Hinsicht also den Ablenkungen, welche durch ein Gemisch von Antimonium und Wismuth erzeugt werden (S. 315).

*) S. Annals of Philos. Nov. 1823, S. 321—325.

**) In einem Nachschreiben zu dem nachher mitzutheilenden Briefe vom 18. Nov. 1823 sagt Cumming: „Wenn sechs Theile Wismuth und ein Theil Antimonium, beide in kleinen Körnern, mit einander gemischt, in ein Glasröhrchen eingeschlossen und dann von einem heissen Erze berührt werden, welcher mit dem Galvanoskop verbunden ist, so ist die Ablenkung zuerst positiv, dann negativ, wie ich solches zuvor bei der Legirung dieser beiden in demselben Verhältnisse zusammengeschmolzenen Metalle erwähnte. — Uebrigens scheint es mir bei diesen durch Temperaturerhöhung bewirkten polarischen Umkehrungen zweckmässig, an eine Stelle aus Schweigger's Briefen an Ritter über galvanische Combinationen zu erinnern, worin derselbe schon im Jahr 1806 schrieb: „In sehr hoher Temperatur wurden sich vielleicht die Pole der galvanischen Combinationen umkehren. Wir müssen dies aus der Aehnlichkeit der elektrischen“

Diese Erscheinungen, welche ich sogleich näher beschreiben will, fanden Statt, wenn Eisen mit Silber, Kupfer, Gold, Zink und Messing verbunden wurden, aber nicht bei Platina oder Blei; eben so wenig habe ich sie in andern Fällen bemerkt, wo keiner von den Drähten von Eisen war.

		Ablenkungen	
Eisen mit Silber	10°	8°	beim Rothglühen
Kupfer	15	7	ditto
Gold	7	5	ditto
Messing	17	8	ditto
Zink	7	5	schmelzendes Zink.
	Positiv.		Negativ.

Wird der Versuch so angestellt, daß man die vorher nicht verbundenen Drähte in siedendes Quecksilber taucht, so hängt die Ablenkung im ersten Augenblicke in manchen Fällen von der Folge ab, in welcher sie eingetaucht werden. Ich habe diese Erscheinung besonders beobachtet, wenn einer von den Drähten Kupfer, Zink oder Messing war. Die Resultate waren folgende:

...schen Säule mit dem Turmalin vermuthen. Es ist übrigens klar, daß wir bei offenen mit Flüssigkeit gefüllten Gefäßen nie einen Hitzgrad erreichen können, der über den des kochenden Wassers hinausgeht. Aber wir sollten billig in weit höherer Temperatur galvanische Versuche anstellen. Und dann erst wird vielleicht jene angedeutete Umkehrung der Polarität eintreten. Ich wünschte daher einen galvanischen Apparat aus Papinischen Töpfen in folgender Art u. s. w." (S. Gehlen's Journ. der Ch., Ph. und Min. B. VII, S. 576.) K.

Kupfer mit Gold	{ Kupfer zuletzt; negativ, dann langsam positiv Gold zuletzt; positiv
Silber	{ Kupfer zuletzt; negativ Silber zuletzt; positiv, dann negativ
Zink	{ Kupfer zuletzt; negativ Zink zuletzt; positiv, dann negativ
Messing	{ Kupfer zuletzt; wenig negativ, dann positiv Messing zuletzt; positiv
Graphit	{ Kupfer zuletzt; negativ Graphit zuletzt; positiv, dann negativ
Kupfer mit Platina oder Zinn war in beiden Fällen positiv, mit Eisen negativ.	
Zink mit Silber	{ Zink zuletzt; negativ, dann positiv Silber zuletzt; positiv
Eisen	{ Zink zuletzt; negativ Eisen zuletzt; schwach positiv, dann negativ
Graphit	{ Zink zuletzt; negativ Graphit zuletzt; stark positiv, dann negativ
Gold	{ Zink zuletzt; negativ, dann positiv Gold zuletzt; positiv
Messing	{ Zink zuletzt; wenig negativ, dann positiv Messing zuletzt; positiv
Zink mit Platina oder Zinn war in beiden Fällen positiv.	
Messing mit Gold	{ Messing zuletzt; negativ Gold zuletzt; wenig positiv, dann negativ
Silber	{ Messing zuletzt; negativ Silber zuletzt; wenig positiv, dann negativ
Zinn	{ Messing zuletzt; sehr schwach negativ, dann positiv Zinn zuletzt; positiv
Messing *) war in beiden Fällen positiv mit Platina, und negativ mit Eisen.	

Es ist einleuchtend, dass die oben erwähnte thermo-elektrische Eigenschaft des Eisens auf seine Stelle in der Reihe einigen Einfluss hat, denn beim Rothglühen steht es offenbar über Messing, aber bei niedrigen Temperaturen unter Graphit.

*) Im Originale steht durch einen Druckfehler *zinc* (von welchem vorher die Rede war) statt *brass*. K.

Was die Reihe selbst betrifft, so ist es vielleicht nicht sehr wesentlich, ob wir Wismuth als das am meisten positive und Antimonium, als das am meisten negative Metall; oder das Gegentheil annehmen; aber nach der Analogie mit der galvanischen Reihe scheint die letztere Anordnung den Vorzug zu verdienen. In diesem Falle, welchen ich jetzt angenommen habe, bilden Antimonium, Wärme und Wismuth eine Kette, welche dar von Silber, Säure und Zink ähnlich ist, wobei Silber und Antimonium die positiven, Zink und Wismuth die negativen Pole sind. Die correspondirenden thermo-elektrischen und galvanischen Reihen werden daher seyn:

Thermo-elektrische Reihe.

Galvanische Reihe.

Negativ.

Negativ.

Bleiglanz,

Zink,

Wismuth,

Wismuth,

Quecksilber,

Eisen,

Nickel,

Zinn,

Platina,

Blei,

Palladium,

Kupfer,

Kobalt,

Antimonium,

Mangan,

Silber,

Zinn,

Gold,

Blei,

Platina,

Messing,

Kohle.

Rhodium;

Positiv.

Gold,

Kupfer,

Iridium und Osmium,

Silber,

Zink,

Kohle,

Graphit,

Eisen,

Arsenik,

Antimonium.

Positiv.

In dieser thermo-elektrischen Reihe habe ich einen Fehler in der Stelle des Silbers verbessert, welcher in dem früher gebrauchten Silberdrahte seinen Grund hatte, indem ich denselben für reines Silber hielt, während er jetzt Kupfer legirt war. Die andern Aenderungen sind unbedeutend, ausser dass ich Bleiglätte hinzugefügt habe, welche stets stärker negativ zu seyn schien, als selbst Wismuth, ich mochte den Versuch anstellen, wie ich wollte.

Thermo-elektrische Rotation.

(Anhang zu dem Brief vom 23. Jul. 1825)*.

Die Combination zwischen Platina und Eisen ist sehr kräftig und hat den Vortheil, die Anwendung grosser Hitze zu gestatten. Die Combination aber aus Platina und Silber ist gut anwendbar, um das entgegengesetzte Experiment zu zeigen, nämlich die Bewegung der thermo-elektrischen Combination bei Annäherung eines Magnets. Ein Silberdraht in der Gestalt A (Fig. 2.) gebogen, wurde mit einem Platinadrahte B in der Gestalt von C, E, D, F (Fig. 3.) verbunden, entweder indem man sie zusammenplöthete, oder sie vermittelst eines feinen Platinadrahtes an einander befestigte; der ganze Apparat wurde in dem Punkte D aufgehängt. Erwärmt man ein Ende, etwa E, und hält den Pol eines Magnetes bei F, so dreht sich der Apparat

* Annals of Philos. Sept. 1827. S. 179, 180.

von der linken zur rechten Seite, oder umgekehrt, je nachdem der Pol des Magnetstabes N oder S ist. Der Apparat, welchen ich gebraucht habe, wiegt neun Gram. der magnetische Stab ist 1 1/2 Lin. lang. Fig. 4 zeigt eine Einrichtung um eine perpetuelle Rotation durch Platina- und Silberdrähte, welche über einem Magnet schweben, nach durch eine Weingeistlampe erhitzt werden, zu erzeugen. A B D C ist Platindrath; A b c d e f C, Silberdraht; c N Spitze, auf welcher der Draht schwebt; N S der Magnet und L die Weingeistlampe.

Wenn der Platinadraht beträchtlich dicker ist, als der Silberdraht, so steht der Theil A B im Gleichgewichte mit dem Silberdrahte d e f C. Rechts von A ist ein Draht befestigt, an welchem sich ein kleines Gewicht befindet, um mit B D C das Gleichgewicht zu halten.

Cambridge, den 18. Nov. 1825.

Im Septemberstücke der *Annals of Philosophy* habe ich zwei Instrumente zur Hervorbringung thermomagnetischer Rotationen beschrieben; wo bei dem einen der Magnet auswendig, bei dem andern inwendig angebracht war.

Das Parallelogramm von Silber und Platina, wobei der Magnet ausserlich angebracht wurde, war an einem Achathütchen befestigt und das Ganze wurde auf die Spitze einer fahnen Nadel gesetzt, in welchem Falle die Anbringung eines Gegengewichts natürlich notwendig war. Ich habe

es seitdem angemessener gefunden, das Parallelogramm in Form eines Halbcirkels zu biegen, wozu bei jedoch das Achathütchen näher an dem Drehte angebracht wird, als im Mittelpunkte des Halbcirkels.

Eine Lampe und ein Magnet einander entgegengestellt, reichen hin zur Hervorbringung der Rotation; aber die Wirkung wird verstärkt, wenn man 90° von dem ersten einen andern Magnet hinzufügt, dessen Pole mit dem ersten eine entgegengesetzte Stellung haben und welcher mit demselben dadurch vereinigt ist, daß man sie durch einen Stab weiches Eisen verbindet. Bei dieser Einrichtung erfolgt die Drehung von der rechten zur linken Seite oder umgekehrt, je nachdem die Lampe gestellt ist.

AB (Fig. 5.) ist der Platinadrabt; BCDA Silber; E ein Achathütchen. Der zweite Magnet steht in der Nähe von FG, so daß sein N-Pol der obere ist.

Wird die Lampe unter D gehalten, so erfolgt die Drehung in der Richtung DGF; Isabdet sie sich aber auf der andern Seite von FG, so erfolgt die Drehung in der Richtung AGD. Der Apparat wiegt mit Ausschluß des Achathütchens etwa 4 Gran.

Cambridge, den 20. Dec. 1824 *).

Alles was dazu beiträgt, die ange Analgie zu bestätigen, welche zwischen der durch Wärme

*) S. Annals of philosophy Jan. 1824. S. 46 47.

und der durch galvanische Action erzeugten Elek-
 tricität. Sie kann, wird gewiss von allen leicht
 gern aufgenommen werden, welche ein Interesse
 an diesem Gegenstande nehmen. Deshalb habe
 ich einen Apparat (Fig. 6) construirt, welcher die
 Reaction eines Drahtes um einen Magnetstab
 zeigt, und dessen Empfindlichkeit so groß ist,
 daß wenn er durch die Therm-Elektricität eines
 Silber- und Platindrähtes in Bewegung gesetzt
 wird, von welchen jeder $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser
 hat, erstreckt er sich zwischen 30 und 40
 Grad herum. In Gebrauch man statt dieser
 Drähte ein paar galvanische Platten von un-
 halb Zoll im Durchmesser, so ist die Drehung
 noch schneller.

A B ist ein cylindrischer Magnet.

a b c d eine mit Quecksilber gefüllte Glas-
 röhre, welche oben an dem Magnetstabe befe-
 stigt ist.

C D E F ein Drahtgestänge, welches auf einer
 durch d gehenden Nadel ruht und auf
 einem Achsenstück ruht, das auf dem Magnet-
 stabe befestigt ist.

G H Platindrähte, welche an den Draht
 C D E F gelöthet sind.

K L ein cylindrisches Stück Holz, in wel-
 chem sich eine Oeffnung befindet, um den Mag-
 net hindurch zu stecken, und eine mit Quecksilber
 angefüllte kreisförmige Vertiefung, in welcher sich
 die Spitzen G und H drehen.

den von K. Ingent mit dem Quecksilber an der Vertiefung verbunden ist. In einem 1 Zoll langen M. O mit Quecksilber gefüllte Gefäß sind P, N Drähte, welche von den positiven und negativen Polen des elektrischen Apparates kommen. Der Strom steigt von dem positiven Pole P durch den Magnet bis I; steigt durch D G, E H in das Quecksilber in der kreisförmigen Vertiefung hinab und von dort durch den Kupferdraht K in das Gefäß M, welcher durch den Draht N mit dem negativen Pole verbunden ist.

A n n a h m e n

Beschreibung eines Galvanischen Monats

Die Zeichnung Fig. 7. ist aus dem ersten Bande unserer Cambridge Transactions genommen, mit einer Zugabe über die Art die Volta'schen Zellen vorzuweisen, welche ich besser finde, als die dort vorgeschriebene. Die Empfindlichkeit des Instruments ist so groß, daß es eine Abgabelung der Nadel von 20° bis 30° durch die galvanische Wirkung von Zink und Kupfer zeigt, wenn die Oberflächen der Platten nicht größer sind als 1/2 Zoll. Scheiben von einem Zoll Durchmesser mit Quecksilber, Alkohol oder Schwefeläther befeuchtet, geben nahe

*) Annals of philos. Oct. 1825. S. 288.

Die sechs Abbildungen zeigen zwei Drähte von Silber und Platin, die jeder um 1/8 Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge, an einem Ende verbunden sind mit einem Weingeistglockenapparat, haben eine Ablenkungswinkel von den Drähten, welche von den Drähten ausgehen, welche die Drähte bilden.

Fig. 7. zeigt das Galvanoskop. A, K sind zwei Quecksilber angefüllte Röhren, welche mit galvanischen Platten verbunden werden.

ABCDEF GHIK ist ein um die Magnetnadel in s spiralförmig gewundener Draht.

abc, def Messingdrähte, welche an dem Galvanoskop befestigt sind und auf welchem sich die Drähte bg und eh verschieben lassen.

ik und lm zwei Magnetstäbe, welche an den Drähten bg und eh befestigt sind und dazu dienen die Magnetnadel zu dezentriren.

opqr ein an dem Galvanoskop bei o befestigter Messingdraht, an welchem ein kleiner um qr drehbarer Magnet befestigt ist.

Das Galvanoskop wird dann in die Richtung von Osten nach Westen gestellt. In dieser Richtung befindet sich dann auch die Ebene der Spirale, in welche dann auch die Magnetnadel durch die Wirkung der Magnetstäbe gestellt wird.

Es ist nöthig, daß der die Spirale bildende Draht nicht weniger als 1/32 Durchmesser habe und daß die Spirale wenigstens 6 bis 9 Windungen habe und sich so weit als möglich an einem Korb oder Schwebteller befestigen.

Annals of Philosophy, London 1782, 2. 220.

Anmerkung des Herausgebers. Herr Cumming sagt in einem Nachschreiben zu den vorher aus den *Annals of philos.* Sept. 1823 S. 177. mitgetheilten Briefe vom 23. Jul. 1823:

„Der elektromagnetische Multiplicator, welcher in dem zu Ende des Junius erschienenen Hefte der *Annals of philos.* beschrieben wird, ist*) meine ich, ein ähnliches Instrument, als das, welches ich seit *zwei und einem halben Jahre* gebrauche und als ein Galvanoskop in einer in den *Cambridger Transactionen* publicirten Abhandlung beschrieb, und mit welchem ich meine gegenwärtigen Experimente gemacht habe.“

Sonach hätte Herr Cumming zu Anfang des Jahres 1821 dieses Instrument construiert, während das meinige vier Monate früher durch meine Vorlesungen und im November 1820 durch die hiesige *Allg. Lit. Zeit* bekannt gemacht wurde**). Da indess selbst im nahen Berlin gerade dieses Blatt der *Allg. Lit. Zeit.* mehrere Monate lang unbekannt blieb, wie viel weniger konnte in England Herr Cumming von jenem Instrumente (auf dessen Construction ich bloß in so fern einen Werth lege, weil es ein nützliches ist) irgend eine Kunde erhalten. Unbestritten bleibt ihm also das Verdienst der eigenen Erfindung. Er ging dabei, wie man sieht, von dem Principe

*) Es ist daselbst mein elektromagnetischer Multiplicator beschrieben. d. H.

**). S. B. II. S. 47 und III. 11 dieses Jahrb.

der Spirale aus, worauf es aber bei der Construction des elektromagnetischen Multiplicators gar nicht ankommt. Begreiflich gilt auch blos bei jener unvollkommenen Construction die Bedingung, die er macht, daß der Draht nicht dünner als $\frac{1}{17}$ Zoll sey; keinesweges aber gilt sie vom elektromagnetischen Multiplicator, wo sehr dünne Drähte blos in so fern unbequem sind, weil sie leicht zerreißen.

... von etwa fünfzig Monaten ...
... der Royal Institution ...
... sich seitdem durch die Güte des Herrn ...
... eine vollkommene Art ...

Ueber ein neues elektromagnetisches Phänomen,

... und welche aus einem ...
... bestehende ...
... Sir Humphry Davy ...

... Präsidenten der Königl. Societät ...
... derselben ...
... man sie mit einem ...
(Uebersetzt aus den Annals of Philosophy, Januar 1824,
p. 22 — 25 *) von L. F. Kaemtz.)

Uebersetzen soll durch den Gegenstand, als der Elek-
tromagnetismus, wechset durch mehr oder weniger
bestimmte Analogieen mit den Hellsch von der
Wärme, Licht, Elektricität und chemischer An-
ziehung verbunden ist, müssen sich leicht
Hypothesen schmiegen, aber die Wissenschaft
liegt dem Zustande der Unklarheit noch zu nahe, um
schon die Entwicklung einer gangbaren *Theorie*
zu erwarten; man kann dieselbe nur durch neue
Thatachen und Versuche fördern, welche den
Weg bahnen zu allgemeinen Betrachtungen über
die Grundsätze derselben. Indem ich diese An-
sicht vor Augen habe, theile ich der Gesellschaft
ein elektromagnetisches Phänomen mit, welches

... Diese Abhandlung befindet sich ursprünglich in den Phi-
losophical Transac. for 1820 Part. II. und ist hieraus in
den Annals of philosophy abgedruckt.

ich vor etwa fünfzehn Monaten in dem Laboratorium der Royal Institution beobachtete und welches ich seitdem durch die Güte des Herrn P e p y s auf eine vollkommnere Art mittelst einer grossen Batterie untersucht habe, welche unter seiner Leitung für die London Institution *) construiert ist, und welche aus einem Plattenpaare von etwa 200 Quadratfuss besteht. Bei Beschreibung dieser Erscheinung, (willyklich nicht) sehr ins Einzelne gehen, weil die Versuche, welche zu der Entdeckung derselben führten, sehr einfach sind und weil man sie mit einem Plattenpaare von zehn bis fünfzehn Quadratfuss schon bemerkt, obgleich nicht so bestimmt, als mit einem grossen Apparate.

Unmittelbar nach dem Herrn R o s e n e d y stand stande ich in dem Versuch über elektromagnetische Drehung bekannt gemacht hatte, kam ich auf die Idee, die Wirkung eines Magneten auf Quecksilber, welches sich in einem elektrischen Kreise befindet, zu untersuchen; und ich hoffe, dass hier, wo der Leiter nicht beweglich ist, die Erscheinung einigermassen ihrer einfachsten Gestalt über-

sehen werden kann. Diese Vorlesung wurde in der Institution, welche im Jahre 1829 begründet wurde, im Jahre 1830 ein grosses Gebäude eingeführt wurde. Es steht noch eine dritte Institution in einem andern Theile Londons, so wie sich ähnliche Anstalten in allen bedeutenden Städten Englands finden. Etwa zwölf Vorlesungen für Liebhaber werden jährlich in solchen Anstalten über Physik, Chemie und einen Theil von Litteratur gehalten. Wenigstens sind Apparate vorhanden, die den Gebrauche der Mitglieder dienen.

gen während ich fand, daß wenn zwei Drähte in ein Gefäß mit Quecksilber senkrecht auf die Oberfläche gestellt und mit dem Pol einer Volta'schen Batterie mit gelbem Nadeln verbunden wurden, und alsdann dem Pol eines starken Magnets über oder unter die Drähte gehalten wurde, das Quecksilber sich gleichmäßig um die Drähte als eine Axe zu drehen, ganz wie gewöhnlich bei elektromagnetischer Drehung geschieht mit einer Geschwindigkeit die sehr übermüthet werde, wenn die entgegen gesetzten Pole des weichen Magnets gebraucht würden, von welchem der eine ein Ende der andern darunter gehalten wurde so als wenn man die Drähte in ein Gefäß mit Quecksilber setzte von mehreren Zellen einer Volta'schen Batterie wurden die Bewegungen gewaltig und drehten sich auf diese Art wenn der Pol des Magnets nahe an das Perpendikel auf den Drähten gehalten wurde, wurde dagegen der Pol über das Quecksilber zwischen die beiden Drähte gehalten so hörte die kreisförmige Bewegung auf und entstand in dem Quecksilber (Strömung) nach entgegen gesetzten Richtungen, der eine nach den rechten, der andere nach der linken Seite vom Magnete. Diese und verschiedene andere Umstände, deren ausführliche Entwicklung zu lang seyn würde, führten mich zu der Vermuthung, daß der Uebergang der Elektricität durch das Quecksilber Bewegungen erzeuge, welche unabhängig seyen von der Wirkung des Magnets; und daß die von mir beschriebenen Erscheinungen von einer Zusammensetzung der Kräfte herrühren.

über neue elektroneurgetische Bewegungen. 1815

... (The text is extremely faint and largely illegible due to poor scan quality. It appears to be a detailed scientific report or journal entry describing an experiment involving electrical currents, possibly related to the Galvani effect or bioelectricity, given the date 1815. The text mentions 'Quecksilber' (mercury) and 'Drähte' (wires).)

sammen kamen. Hält ich den Pol eines kräftigen Magnetstabes in einer beträchtlichen Entfernung (einige Zoll) über einen von diesen Kegeln, so verminderte sich seine Höhe und seine Grundfläche erweiterte sich; wenn ich den Pol näher brachte, so wurde diese Wirkung noch verstärkt und die Undulationen wurden schwächer. In einer geringern Entfernung wurde die Oberfläche des Quecksilbers eben und es entstand eine langsame Rotation um den Draht. Je näher der Magnet kam, desto schneller wurde die Drehung, und war er etwa einen halben Zoll über dem Quecksilber, so bemerkte man eine große Depression desselben über dem Drahte und einen Strudel, welcher fast bis zu der Oberfläche des Drahtes reichte.

Bei den ersten Versuchen, welche ich anstellte, waren die konischen Erhöhungen des Quecksilbers etwa ein Zehntel oder ein Zwölftel eines Zolles hoch, und wie es schien waren die Strudel eben so tief; aber bei den Versuchen, welche ich in der London Institution anstellte, wo das Quecksilber viel höher über den Drähten stand, waren die Erhöhungen und Vertiefungen des Quecksilbers weit beträchtlicher, indem sie bis zu einem Fünftel oder Sechstel eines Zolles stiegen. Die Rotation fand daher mit einem von beiden Polen des Magnets, oder einem der Drähte oder beiden zugleich Statt, nach den wohl bekannten Umständen, welche diese Wirkungen bestimmen.

Um jetzt zu bestimmen, ob die Mittheilung der Wärme, welche die spezifische Schwere des Quecksilbers vermindert, irgend einen Antheil

an diesen Erscheinungen hätte, stellte ich ein empfindliches Thermometer in das Quecksilber über den einen Draht, es fand aber keine merkliche Temperaturerhöhung Statt; die Wärme des Quecksilbers stieg allmählig so wie die der Drähte; aber dieses Steigen war in jedem Theile des Stromes dasselbe. Eben dieses sah ich viel bestimmter, als ich den ganzen Apparat zu einem Thermometer machte, welches in eine feine mit Quecksilber gefüllte Röhre ausging. Im ersten Momente, wo das Quecksilber elektromagnetisch wurde, bemerkte man keine Zunahme seines Volumens.

Diese Erscheinung kann nicht von der gewöhnlichen elektrischen Abstossung herrühren; denn in dem elektromagnetischen Kreise stoßen sich ähnlich elektrisirte Leiter nicht ab, sondern sie ziehen sich an; und nur in dem Falle, wo Leiter in entgegengesetzten Zuständen über Quecksilberflächen nahe an einander gebracht werden, findet Abstossung Statt.

Eben so wenig kann diese Erscheinung zu der Klasse von Phänomenen gerechnet werden, welche man beobachtet, wenn die Elektrizität aus guten Leitern in schlechte übergeht, so wie bei den Erscheinungen elektrisirter in der Luft befindlicher Spitzen, was aus folgenden Thatsachen hervorzugehen scheint. Stahldrähte wurden für die Kupferdrähte substituirt, die Erscheinungen waren dieselben, nur schwächer; dies kann ohne Zweifel daher, daß durch die Stahldrähte eine ge-

Die Menge der Elektrizität, die durch die leitende Kraft gleicher Cylinder von Quecksilber und Stahl, die sich in Glasröhren befanden, dadurch unterzucht, daß sich die Menge der von ihnen angezogenen Eisenfeile bestimmte, so fand ich, daß die leitende Kraft des Quecksilbers größer war, als die des Stahls, das erste Metall zog nämlich 58, das zweite nur 37 Gran Eisenfeile an.

Hierauf wurde statt des Quecksilbers geschmolzenes Zinn genommen, welches in ein Porzellangefäß gegossen war, in welchem Kupfer- und Stahldrähte abwechselnd befestigt waren. Die Erhebungen und die Rotationserscheinungen vermittelst eines Magnets zeigten sich eben so wie im Quecksilber; und man fand durch diesen Versuch, daß die leitenden Kräfte des Zinns bei und kurz vor seinem Schmelzpunkte nicht sehr verschieden, aber weit stärker als die des Quecksilbers waren. Endlich wurde die Verbindung von der Batterie mit zwei Röhren zu Stande gebracht, welche fast denselben Durchmesser hatten als die Drähte, und mit Quecksilber angefüllt wurden; so daß die Elektrizität, ehe sie in das Gefäß trat, einige Zoll durch Quecksilber ging; die Erscheinungen waren stets dieselben.

Da die Undulationen um die Spitze der Kugel so schnell waren, so glaubte ich, daß sie leichte über das Quecksilber gelegte Körper in Bewegung setzen könnten; ich konnte aber nicht die geringste Bewegung in einem sehr leichten an einer Axe hangenden Rade erzeugen, und

über die Oberflächendruckverhältnisse, und dass die
 Oberflächendruckverhältnisse, so wie sie sich nur
 die Unschwingungen, die ihre Stelle zu ändern; feine
 Eisenfäden auf die Spitze gestreut, ordnete
 sich selbst in gerade Linien, welche rechtwinklig
 auf der die beiden Drähte verbindenden Linie
 standen und hier selbst die Mittelpunkte des Ker-
 gelstrahls für bleiben. Die Wirkung ist daher von
 einer ganz neuen Art und scheint in einer Hin-
 richtung ähnlich mit den Elbe und Fluth (The effect is
 in one respect, seems analo-
 gous to that of the tide). Es könnte scheinen,
 dass der Uebergang der Elektricität die Wirkung
 den Schwere auf das Quecksilber vermindere. Und
 dass hier keine Aenderung des Volumens in der gan-
 zen Quecksilbermasse Statt findet, geht aus dem Ver-
 brauch mit dem Thermometer hervor; dieses sah man
 ebenfalls, wie man den Apparat in eine Art von
 Mikrometer einschloss, welches in eine feine Röh-
 re ging, in welcher Luft durch Oel eingeschlos-
 sen war, und welche durch ihre Ausdehnung oder
 Zusammenziehung die geringste Aenderung im Vo-
 lumen des Quecksilbers gezeigt hätte; es fand
 aber keine Statt; wenn die Kette abwechselnd ge-
 schlossen und geöffnet wurde, außer wenn die
 Kette eine Weile geschlossen war, um dem Queck-
 silber eine bemerkliche Wärme mitzutheilen.

Diese Erscheinung, bei welcher dieselben
 Wirkungen an den beiden entgegengesetzten Polen
 erzeugt werden, scheint das Ideal, dass die elek-
 tromagnetischen Phänomene durch die übergehen-
 den Strömungen, oder Bewegungen eines einzelnen

imponderablen Fluidums erzeugt werden, streng entgegengesetzt.

Aus den Gründen, welche ich im Anfange dieser Vorlesung angegeben habe, will ich indes-
 sen nicht in den hypothetischen Theil des Gegen-
 standes eingehen, doch kann ich nicht schließen,
 ohne einen Umstand in der Geschichte des Elek-
 tromagnetismus zu erwähnen, welcher zwar meh-
 rern Mitgliedern dieser Gesellschaft bekannt, aber
 wie ich glaube, doch nie zur öffentlichen Kennt-
 niss gebracht worden ist, nämlich das wir dem
 Scharfsinn des Dr. Wallaston die erste Idee
 von der Möglichkeit der Durchdringung des elektroerga-
 nischen Schließungsdrabtes um seine Axe durch
 Annäherung eines Magnets verdanken, und ich
 hörte schon früh im Jahre 1821 von einem frucht-
 baren Versuche, welchen er zur Erzeugung dieses
 Erscheinung in dem Laboratorium der Royal Instituti-
 on angestellt hatte.

insonderst eben Flammens erzeugt werden; streng entgegengesetzt.

Aus den Gründen, welche ich im Anfangs dieser Vorlesung angegeben habe, will ich indes-

Ueber die wässrige und grünlige Auflö-

zung des Schwefelkaliums an Wasser.

Die grünlige Auflösung des Schwefelkaliums in Wasser, welche man durch Einwirkung des Elektricitäts erhält, ist eine eigene Flüssigkeit, die der Geschichte des Elektricitäts unbekannt, welcher zwar mehrere Eigenschaften zuwachen, ^{vom} aber

Dr. Du Ménil, Ann. Chem. Phys. 1808, 10, 107, hat die Kennt-

niss erhalten, dass diese Flüssigkeit durch Einwirkung des Elektricitäts aus dem Schwefelkalium durch hinreichend

starkes Glühen von Aetzkalie mit überschüssigem Schwefel, aber ohne selbiges noch halft mit wenigem Wasser und filtrirte die concentrirte Auflö-

sung. Da diese beim Erkalten etwas Schwefel absetzt, so wurde sie sogleich in einem

zwei Zoll hohen Porzellanschälchen über Feuchtheit gebracht und so lang erhitzt bis der entstehende Rück-

stand schwache Schwefeldämpfe fahren zu lassen anfang. Die Masse war dunkelbraun und vollkom-

men trocken; ihr Gewicht betrug 96 Gran. Ich behandelte letztere mit verdünnter Schwefelsäure

im Ueberschuss, rauchte das entstandene saure Salz gehörig ab, liefs sämtlichen Schwefel ver-

brennen, setzte noch mehr Schwefelsäure hinzu und hielt das Ganze so lange in der Hitze, bis sich

keine Schwefeldämpfe mehr zeigten. Der Inhalt des Tiegels war nun völlig durchsichtig und floss

ruhig; er wog 104 Gran, enthielt also 38,58 Kaliumoxyd oder 31,97 Kalium. Letzterer Werth

fordert aber ein Aequivalent von 13,05 Schwefel,

und da $181,97 - 4 (5 \times 17,05) = 97,22$ ist, so darf man mit Recht annehmen, daß das aufgelöste Schwefelkalium eine Verbindung von KS sey.

Anmerkung. Bisher war die Schwefelungsstufe des Schwefelkaliums und des Schwefelcalciums, in seiner wässrigen und geistigen Auflösung unbekannt; Berzelius äußert sich nur muthmaßend darüber.

Die geistige Auflösung des Schwefelkaliums in reinem Weingeist setzt während des Erkaltes Schwefel in Krystallen ab; wird sie schnell abgeraucht, so bleibt eine homogene braune Masse zurück, die mit Wasser übergossen milchicht wird und viel Schwefel fallen läßt.

Es fand sich, daß besagte bis zur mittleren Temperatur gebrachte Solution, noch etwas mehr als ein Sechstheil an Schwefelkalium behaltend hatte, oder daß die Auflöslichkeit des letzteren im Weingeist $\frac{1}{178}$ betragen.

Erwähnte Auflösung mehrere Wochen in einem nachlässig verschlossenen Gefäße sich selbst überlassen, war so zersetzt, daß essigsaurtes Bleioxyd sie weder durch erzeugtes schwefelsaures Bleioxyd, noch durch Schwefelblei trübte. Unter selbiger befand sich ein schon silberweißes in langen Spiessen krystallisirter Schwefel und neben letzterem ein im Wasser leicht auflösliches Salz von etwas bitterm Geschmacke, welches vom Baryumoxyd nicht zersetzt wurde und durch hinzuge-
tröpfelte Schwefelsäure den stechenden Geruch der

schwefeligen Säure aussetzt. Aus mehreren Gründen kann ich es nicht für unterschwefelsaures Kaliumoxyd halten, werde mich jedoch nächstens über seine Natur genauer belehren.

Die zeretzte geistige Auflösung gab nach dem Abtrocknen $\frac{1}{3}$ eines braunen salzigen Rückstandes, der also Raum zu beachten ist.

Wie viel Schwefel, das vom Weingeist aufgenommene Schwefelkalium in seiner Mischung führte, bestimmte ich durch folgende Versuche.

Eine heisse Solution mehr gedachter Verbindung schnell abgedampft, hinterließ 67 Gran trockner Masse; diese mit reichlicher Schwefelsäure übergossen und so lang über Weingeistfeuer gehalten, bis aller ausgeschiedene Schwefel verbrannt war, und sich keine Dämpfe von Schwefelsäure mehr entwickelten, floss zu saurem schwefelsaurem Kaliumoxyd, welches genau 56 Gran betrug. In selbigem sind also 20,74 Kaliumoxyd oder 17,28 Kalium anzunehmen: Letzteres von 67 abgezogen macht 49,78. Da nun 7,12 ein Äquivalent Schwefel für 17,28 Kalium ausmacht und $17,28 + (7,12 \times 7,12) = 67,09$ ist, so leidet es keinen Zweifel, daß das in Weingeist aufgelöste Schwefelkalium nicht $\frac{7}{10}$ Antheile Schwefel gebunden haben sollte, als $KS^{\frac{7}{10}}$.

Anmerkung: Wenn hier alle Werthe sehr gut correspondiren, so darf man glauben, daß ein unterschwefelsaures Salz bei dieser Bereitung des Schwefelkaliums gebildet worden sey.

Ueber die Löslichkeit und geringe Auflöslichkeit
des Schwefelcalciums in Wasser

Man hat zur Bestimmung der Auflöslichkeit
des Schwefelcalciums wahrscheinlich nur das auf
pyrochemischem Wege bereitete angewandt, d. h.
die niedrigste Schwefelungsstufe des Calciums,
dazu vielleicht ein nicht sehr vollkommenes Pro-
duct, oder wohl gar den dabei vorhandenen Gyps
in Anschlag zu bringen vergessen *). Ich hielt es
daher für nöthig, diesen Gegenstand durch neue
Versuche wieder aufzunehmen, und ging auf fol-
gende Weise dabei zu Werke.

Zwei Theile Calciumoxyd und ein Theil subli-
mirten Schwefels kochte ich eine Stunde lang mit
zwanzigfacher Menge Wassers, filtrirte und rauch-
te die bräunliche Flüssigkeit rasch bis auf den ach-
ten Theil ab, und liefs sie bis auf 12° C. erkalten.

Es hatten sich wenige, 3 bis 4 Linien breite,
blättrige Krystalle darin abgesetzt **), welche,
nach genauerer Untersuchung, nichts anderes als
schwefelsaures Calciumoxyd mit anhängendem

Das die trocknen Verbindungen des Schwefels mit den
Leichtmetallen sauerstofffreie Körper sind, daran zweif-
elt wohl jetzt niemand, insofern sie in Wasser gelöst
ihre Natur durch Aufnahme von etwas Wasserstoff verän-
dern, darüber ist man bekanntlich noch getheilten Mei-
nung. Man findet die Auflöslichkeit des Schwefelcal-
ciums von einigen von andern gar angegeben.
Diese Krystallisation erinnert an das Marienglas; be-
kannntlich scheidet der Gyps unter andern Umständen in
kleinen Spiessen an.

Schwefelcalcium waren $10\frac{1}{2}$ Gran, welche mit letzterem gesättigt ansehn, ~~der~~ sie war übrigens fast braun und dicklich.

300 Gran derselben über der Weingeistlampe abgedunstet gaben genau 72 Gran eines kastanienbraunen Rückstandes; man kann also die Auflöslichkeit des Schwefelcalciums in Wasser $\frac{228 : 72 = 1000}{15}$ ansehn. Obiger Rückstand enthielt nur 3 Gran Gyps, welcher letztere sich also trotz des schnellen Abdampfens erzeugt hatte**), und einen Gran Schwefel.

Ich löste eine bestimmte Menge Schwefelcalcium in hinreichendem Wasser auf, filtrirte die Solution, durch ein gewogenes Filter, und merkte mir das Gewicht des Aufgelösten, es betrug 54,50 Gran; hierauf versetzte ich die Flüssigkeit mit Schwefelsäure im Ueberschuss, rauchte sie über freiem Feuer zur Trockne ab, sammelte den Rückstand, und glühte ihn so lang im Platinaiegel, bis aller Schwefel rest der freien Schwefelsäure gänzlich verdampft war; es blieb ein sehr weißer Rückstand von schwefelsaurem Calciumoxyd, an Gewicht 37 Gran. Da dieser nun 161 Calcium enthält, und dessen Aequivalent an Schwefel 8,62 beträgt, ferner $11,1 + 5 \times 8,62 = 54,26$ ist, so ist unser Schwefelcalcium für CaS zu halten.

*) Diese Gypsbildung findet nur Statt, wenn die Solution dem Einflusse der Luft zu sehr ausgesetzt ist, wie es hier der Fall war; ein beschleunigtes Abkochen verhindert sie, wie wir unten sehn werden, fast gänzlich.

**) Auch wohl während des Wiederauflösendens.

Die obengenannte Zahl, die den Schwefel hier als Erdtheil einnimmt, hat man, selbst wenn man etwas unterschwefelsaures Calciumoxyd in der ersten Auflösung vermuthen sollte, nicht Ursache an der Richtigkeit des Resultats zu zweifeln.

Es war nun zu erforschen, welchen Grad der Schwefelung und der Auflöslichkeit das Schwefelcalcium in Weingeist behaupten würde; ich übergab zu diesem Ende eine reiche Quantität Schwefeleisens mit besagtem Menstruum, digerirte es 24 Stunden lang, ließ die dunkelgelbe Solution bis auf 16° kalt werden, und rauchte 150 Gran derselben in einem dünnen Porcellanschälchen schnell zur Trockne ab: es blieben 10 Gran Rückstand. Die Auflöslichkeit des Schwefelcalciums in Weingeist ist demnach $140 : 10 = \frac{1000}{7}$.

Ich übergehe hier nicht, daß erwähnter Rückstand den stinkenden Geruch der Solution des Schwefels in fetten Oelen hatte. Mit Wasser gekocht hinterließ er genau 3 Gran, und diese wieder nach der Verbrennung ihres Schwefels 0,5 Gr. Gyps *).

Nehmen wir nun an, daß die in letzterer wässrigen Auflösung befindlichen 7 Gran Schwefelcalcium aus einem Antheil Calcium und fünf

*) Die nicht ganz geringe Quantität ausgeschiedenen Schwefels setzt in der That voraus, es habe sich etwas auflösliches unterschwefelsaures Calciumoxyd in der Flüssigkeit gebildet; ich wiederhole indess, daß die dadurch entstehende Veränderung in den Zahlen der Gewichte von zu geringer Bedeutung ist, als daß sie dem Resultate Abbruch thun könnte.

Antheilen Schwefel bestehe $\frac{1,417}{1,417 + 0,15} = 0,904$ Calcium
 $+ 5 \times 1,417$ (d. i. $+ 0,585$) Schwefelcalcium $6,909$
 Schwefelcalcium; ferner dass in den $0,5$ Gyps $0,15$
 Calcium, wie auch $0,117$ Schwefel enthalten sey,
 und dass $1,417 + 0,15 = 1,564$ Calcium zur
 siebenfachen Schwefelung erhoben $8,46$ Schwefel
 binde, so kommt für die Zahl des Schwefelcal-
 ciums $10,024$ heraus, was mit der des obigen
 Rückstandes gut genug übereinstimmt.

Fast eben so befriedigend fällt es aus, wenn
 wir zu obigen $6,585$ Gran Schwefels erwähnte
 $0,117$ Gran und die verbrannten $2,50$ Gran des
 selben addiren $= 8,20$, weil letztere Zahl $+ 1,564$
 Calcium $9,763$ ausmacht. Der kleine Defect an
 Schwefel kann durch die Erzeugung von etwas
 Schwefelwasserstoff beim Wiederauflösen des
 Rückstandes u. s. w. verursacht seyn.

...

...

...

...

Untersuchung einer neuen Substanz,
welche in den Holzsägespänen ge-
wonnen wird.

Macaire und Marcet.

(Vorgelesen in der Gesellschaft für Physik und Naturgeschichte zu Genf den 16. October 1825.)

Vor ungefähr achtzehn Monaten übersandte Warburton von London dem verstorbenen Dr. Marcet eine eigenthümliche Flüssigkeit, welche bei der Rectification des Holzsägespäns gewonnen war. Die Prüfung derselben wird der Gegenstand dieser Abhandlung seyn, welche wir die Ehre haben der Gesellschaft vorzulegen.

Um jede Umschreibung zu vermeiden, haben wir diese Flüssigkeit brenzlichen Holzessiggeist (esprit pyroxylique) zu nennen gewagt, ein Name, welcher an ihren Ursprung erinnert.

Der brenzliche Holzessiggeist ist ungefärbt und vollkommen durchsichtig. Er besitzt einen starken, stechenden, ätherischen Geruch, welcher entfernt dem der Ameisen nahe kommt. Läßt man ihn in der Hand verdampfen, so bemerkt man zuletzt einen deutlichen Terpenthin-Geruch, der jedoch bei der nochmals destillirten

Flüssigkeit sich nicht wieder zeigt. Sein Geschmack ist stark, auf der Zunge schwach wie Pfeffer stechend, und einen leichten Eindruck nach Pfeffermünzöl zurücklassend. Zieht man ihn aber et was salzsauren Kalk ab, so beträgt sein specifisches Gewicht 0,828. Er siedet bei 65,5 Cigr.

An der Luft röthet er schwach das Lackmuspapier; wahrscheinlich rührt dies von der Gegenwart einer sehr geringen Menge Essigsäure her, denn destillirt man ihn über Bleiglätte, so giebt der ausgewaschene Rückstand Zeichen einer Blei- auflösung, welche wohl Essigsäure enthalten möchte, da sie weder durch Baryt noch salpetersauren Silber gefällt wird.

Ohne einen Rückstand zu hinterlassen, brennt er mit schöner völlig blauer Flamme. Vom Alkohol wird er in jedem Verhältniß aufgelöst; Wasser macht diese Auflösung milchicht, wobei der brennliche Holzessiggeist sich auf der Oberfläche sammelt. Wasser bildet mit ihm allein eine weißliche schwach undurchsichtige, einer Emulsion gleichende Flüssigkeit, welche sich nicht in zwei Theile scheidet, woraus hervorgeht, dafs er darin nicht auflöslich ist. Auch in Terpenthinöl löst er sich nicht auf.

Der Kampher wird von ihm leicht aufgelöst. Weder in der Kälte noch Wärme ist er in Baumöl löslich. Aetzkali löst er ohne Veränderung auf, indem er sich erwärmt und eine gelbe Farbe annimmt.

Behandelt man ihn mit einem gleichen Volumen Schwefelsäure, so trübt er sich nicht hell-

roth, und giebt bei der Destillation eine flüchtige durchsichtige Flüssigkeit, welche gleiche Eigenschaften wie der Holzessiggeist zeigt, ohne den geringsten Gehalt an Schwefeläther zu verfahren. Mit drei Theilen Schwefelsäure in der Wärme behandelt, wird er ganz schwarz, bläht sich auf, entwickelt eine geringe Menge eines brennbareren Gases, welches mit einer schwachen bläulichen Flamme brennt und vom Chlor nicht ganz verschluckt wird. Bei der Zerlegung gab sich dieses Gas als erstes Kohlenwasserstoffgas, mit etwas Wasserstoffgas gemengt zu erkennen. Es ist bekannt, daß Alkohol auf gleiche Weise behandelt, ohne sich aufzublähen, viel Oelgas erzeugt, welches mit lebhafter Flamme brennt, und von einem gleichen Volum Chlor gänzlich verschluckt wird.

Mit gleichviel *Salpetersäure* destillirt, erscheinen salpetrige Dämpfe und eine ätherische wohlriechende Flüssigkeit, welche nochmals über etwas Bleiglätte abgezogen, an der Luft das Läckmuspapier röthet, mit einer graulichen schweren Flamme brennt, und sich im Wasser so wie Alkohol auflöst, denen sie einen süßen Zuckerähnlichen Geschmack mittheilt. Alle diese Eigenschaften weichen von denen des Salpeteräthers ab.

Man ließ durch fünf Theile brennlichen Holzessiggeist einen Strom Salpetergas streichen, um zu versuchen, ob sich auch auf diese Art die ätherische Flüssigkeit bilde, es konnte jedoch keine Veränderung bemerkt werden.

Die durch Destillation mit Salzsäure mit dem Holzessig nicht verändert, obgleich er zweimal übergezogen wurde, so arbeitete man einen Strom Chlorgas durch sechs Theile der Flüssigkeit, so wird diese gelb gefärbt; dauert aber dieses Hindurchströmen einige Minuten, so entfärbt sie sich plötzlich. Untersucht man sie jetzt, so findet man eine ungefärbte, sechs und einen Zoll hohe, tragende, durchsichtige, mit Ammoniak Dämpfe ausstossende Flüssigkeit, von einem eigenthümlich stechenden, auf Fäulnis reizenden Rettig ähnlichen Geruch, welche mit blauer Flamme und weißem Rauch brennt. Bei der Destillation über Bleiglätte kommt die Flüssigkeit leicht zum Kochen, und geht unverändert in die Vorlage über, nur daß sie etwas weniger sauer und süchtiger ist.

Um jede Verunreinigung dieser Flüssigkeit mit Salzsäure zu vermeiden, wiederholten wir den Versuch auf die Art, daß wir das Chlorgas erst durch Wasser strömen ließen. Das Resultat war jedoch dasselbe, und die Flüssigkeit mit der über Bleiox. yd rectificirten ganz übereinstimmend. Nach der Destillation betrug ihr specifisches Gewicht 0,889; sie war im Wasser und Alkohol auflöslich, und theilte ihnen einen deutlichen Rettig-Geschmack mit; sie gab mit salpetersäurem Silber einen Niederschlag, und wurde viel saurer so wie gelb gefärbt, wenn man sie einige Zeit der Luft und dem Lichte aussetzte. Destillirt man sie über ein wenig Bleiglätte, welche sich mit einer gerin-

...wird
bis wieder weiß. . . recht stark nach T.

Diese, so wie die oben berührte Erhaltung
der Salpetersäure durch den Holzessiggeist erzeugte
Verbindung, scheinen sich in ihrer Zusammensetzung
mit eigenthümlichen Eigenschaften zu seyn, welche
den brennlichen Holzessiggeist eine gleiche
Rolle gegen die Salpetersäure spielen lassen, als wenn
der Alkohol thut.

Die Uebereinstimmung des brennlichen Holz-
essiggeistes mit dem schon von Chenevix *) be-
schriebenen brennlichen Essiggeist, bewog mich
nach dem Verfahren dieses Gelehrten, eine hin-
reichende Menge des letzteren zu bereiten, um die
Eigenschaften beider zu vergleichen.

Der Essiggeist ist viel leichter als der Holz-
essiggeist, sein specifisches Gewicht beträgt nach
Chenevix 0,786. Geruch und Geschmack bei-
der scheinen verschieden zu seyn. An der Luft
brennt ersterer mit einer hellen weißen Flamme.
Vom Terpenthinöl wird er vollkommen aufgelöst.

Von der Schwefelsäure wird er weder getrübt,
noch geschwärzt, sondern röthlich gelb gefärbt,
und bleibt so lange durchsichtig, als man keine
Wärme anwendet.

Mit Salzsäure destillirt, geht eine flüchtige
Flüssigkeit mit einem Geruch nach Salzsäure über,
der schwärzliche Rückstand zeigt einen unangenehmen
Geruch. Zieht man sie über Kali ab, so yer-

*) Annales de Chimie B. LXIX. p. 5.

Flüssigkeiten admissible) zu erhalten, + zuletzte
 Chenevix den brenzlichen Essiggeist nicht
 zerlegt hat. von Lavoisier und Berthollet

Die Analyse wurde, in Ansehung Lavoisier's
 Vorschlage, mit Kupferoxyd veranstaltet. Man
 bringt nämlich in eine Glasröhre eine kleine
 Flüssigkeit enthaltende Kugel, füllt die Röhre mit
 Kupferoxyd, welches man bis zu einem Rothglühen
 erhitzt, und befestigt darauf mittelst einer Kaut-
 schoukröhre eine kleine gebogene Röhre, nach
 der unter Quecksilber taucht. Man schlägt vor,
 die Kugel mit etwas Wachs zu verstopfen, was zu-
 gen jedoch zur Vermeidung eines Leckens, vor
 die Oeffnung sehr klein zu lassen, und sich der
 Erhitzung an dem vor ihr entferntesten Theile der
 Röhre anzufangen, damit die in dem Oxyd ver-
 theilte Flüssigkeit sich nur durch ein schon er-
 hitztes Luge desselben verflüchtige. Wie ich schon
 die Kohlensäure vollständig und beschoneter ge-
 wöhnlich die Zusammensetzung unserer Sub-
 stanz. Zufolge mehrerer Versuche, welche sich
 annähernde Resultate gaben, bestehen 100 Theile
 des brenzlichen Holzessiggeistes aus

Kohlenstoff 46,53
 Sauerstoff 46,81
 Wasserstoff 9,16
 oder nahe 6 Ath. Kohlenstoff, 4 Ath. Sauerstoff und
 7 Ath. Wasserstoff.

100 Theile des brenzlichen Essiggeistes be-
 stehen aus

Kohlenstoff	.	.	55,30
Sauerstoff	.	.	36,50
Wasserstoff	.	.	8,20

oder nahe 4. Theile Kohlenstoff & Sauerstoff
 und 3 Wasserstoff. als brenzlich

Als wir 100 Theile Alkohol von 0,820 spe-
 cifischem Gewicht auf diese Art zerlegten, erhielt
 wir 40,8 Kohlenstoff, 52,9 Sauerstoff und 6,3 Wasserstoff.

oder nahe 2 Ath. Kohlenstoff, 2 Ath. Sauerstoff und
 5 Art. Wasserstoff.

Dieses Resultat mit dem mehreren ausge-
 zehreten Chemiker nahe übereinstimmt, so glaub
 ich die Genauigkeit mittheilen zu können.

Aus den Thatssachen dieser Abhandlung glaub
 ich nun folgern zu dürfen:

1) Das es wenigstens zwei einfache Kom-
 ponenten verschiedene vegetabilische Flüssigkeiten
 gebe, welche wie diese die Eigenschaft besitzen,
 mit den Säuren eigenthümliche Aetherarten zu
 bilden.

2) Dass diese beiden Flüssigkeiten, welche
 man brenzlichen Essiggeist und brenzlichen Holz-
 essiggeist nennen kann, sich sowohl durch ihre
 Eigenschaft als durch ihre Zusammensetzung von
 einander unterscheiden.

0,820	Kohlenstoff
0,820	Sauerstoff
0,820	Wasserstoff

100,0000

74,38 Carbon

1,124 Hydrogen

Ueber die Elemente des Kamphers,

von 100,001

Dr. F. Göbel.

Saussure und Thomson haben beide den Kampher schon zerlegt, sie weichen jedoch bedeutend in den erhaltenen Resultaten von einander ab; dabei will Saussure überdies noch Stickgas erhalten haben. Ich habe die Zerlegung des Kamphers wohl sechsmal wiederholt, theils zu meiner eigenen Belehrung, theils beim Unterrichte meiner Zuhörer und stets nur in Hunderttheilen von einander abweichende Resultate, dabei aber niemals Stickgas erhalten. Meine Resultate stimmen, dieses ausgenommen, ziemlich mit den Saussure'schen überein, und weichen so wie diese, bedeutend von den Thomson'schen ab.

1 Gran Kampher gab beim Verbrennen (bei 10° R. und 28 Z. B. H.) 5,074 C. Z. Kohlensäuregas. Diese wiegen 2,738 Gran und enthalten 0,7467 Gran Carbon. Das erhaltene Wasser betrug 1,012 Gran und enthält 0,1124 Gr. Hydrogen.

Es besteht demnach 1 Gr. Kampher aus

- 0,7467 Carbon
- 0,1124 Hydrogen
- 0,1409 Oxygen

- 1,0000.

100 Gran bestehen also aus

74,67 Carbon

11,24 Hydrogen

14,09 Oxygen

Ueber die Elemente des Kampfers

100,00 vom

nach Saussure Dr. R. G. Thomson

74,88 Carbon

75,91 Carbon

10,67 Hydrogen

14,49 Hydrogen

14,45 Oxygen

100,00

bedeutend in den erhaltenen Resultaten

der ab; dabei will Saussure überhört noch

Stickgas erhalten haben, ich habe die Zer-

gung des Kampfers wohl sechsmal wiederholt,

theils zu meiner eignen Unternehmung, theils beim

Unterrichte meiner Zuhörer nachstehend in Hin-

dertheilen von einander abweichende Resultate,

dabei aber niemals Stickgas erhalten. Meine Re-

sultate stimmen, dieses ausgenommen, ziemlich

mit den Saussure'schen überein, und weichen

so wie diese, bedeutend von den Thomson's-

chen ab.

1 Gran Kampfer gab beim Verbrennen (bei

10° R. und 28 Z. B. H.) 5,074 C. Z. Kohlensäure-

gas. Diese wiegen 2,738 Gran und enthalten

0,7467 Gran Carbon. Das erhaltene Wasser be-

trug 1,012 Gran und enthält 0,1124 Gr. Hydrogen.

Es besteht demnach 1 Gr. Kampfer aus

0,7467 Carbon

0,1124 Hydrogen

0,1409 Oxygen

1,0000

Neueste stöchiometrische Scale.

Der Herausgeber der *Annals of philosophy* (Rich. Phillips) stellt in dem soeben erschienenen Märzhefte S. 185—192 nach den besten neuern Analysen mit Benutzung mehrerer, theils in der neuesten Ausgabe von Thomson's Chemie und Henry's Handbuch der Chemie, so wie auch der im *Journal of the Royal Institution* neuerdings publicirten stöchiometrischen Tabelle, folgende verbesserte Tabelle zusammen, in welcher einige wenige Zahlen auch von ihm durch eigene Analysen bestimmt sind*).

Tabelle I.

Hydrogen	1	Magnesium	16
Kohlenstoff	5	Phosphor	31
Boron	10	Phosphor-Wasserstoff	32
Doppelt gekohltes Hydrogen (dicarburetirted Hydrogen)	10	Nitrogen	14
Oxygen	8	Kohlenoxyd	28
Silicium	16	Doppelt gewasserstoffter Phosphor (Baryuret of phosphorus)	62
Kohlenwasserstoff	13	Schwefel	16
Wasser	9	Oxygen	8
Lithium (die metallische Grundlage des Alkali)	7	Silica (Kieselstein)	28
		Fluorine	19

*). Wo noch Unsicherheit Statt findet, ist ein Fragezeichen beigesezt; W bezeichnet Wasser. Die dem Verfasser eigenthümliche Nomenclatur wurde beibehalten, da die Bedeutung leicht zu verstehen, z. B. Lithium soll die metallische Grundlage, Lythia das Oxyd bezeichnen, welches bisher Lithium genannt wurde. d. H.

Ammonia		Zink	54
Schwefelwasserstoff		Chlorine	
Flußsäure (hydrofluoric acid)	17	Unterschwefelsäure (hyposulphuric acid)	
Lithia		Eisenoxydul	
Phosphorkohlenstoff (phosphuret of carbon)	18	Manganoxydul	
Gluciphal		Chromiumoxydul	
2 Wasser		Hypoxyd des Sodiums	
Aluminium	19	Phosphorsodium (phosphuret of sodium)	36
Phosphorige Säure		Schwefelkalk (sulphuret of calcium)	
Magnesia	20	Fluorid des Kalkmetalls (Fluoride of calcium)	
Kohlensäure		Sauerleesäure (tröckene)	
Borsäure	21	4 Wasser	
Flußboronsäure?	22	Salzsäure	
Oxydirtes Stickgas		Phosphoriges Ammoniak (phosphuret of ammonia)	
Phosphor, Magnesium		Nickeloxydul	
2 Phosphuret of magnesium		Kathhydrat	
3 Oxygen	24	Zirconium?	
Hyposchwefelige Säure (hyposulphurous acid)		Ameisensäure	
Kieselhaltige Flußsäure		Schwefelkohlenstoff (sulphuret of carbon)	58
Gluciphal		Tellurium	
Kyanogen	26	Boräsaures Ammoniak (?) (tröckene)	59
Schwefel-Lithium		Flußboronsaures Ammoniak (?)	
Kobalt		Boraksäure (kryst.)	
Hydrocyansäure		Schwefelsäure	
3 Wasser		Kalium	
Schwefel-Magnesium	27	Yttria (?)	
Alumina		Schwefelsodium	
Kalk		Kohlensäure Lithia	
Phosphorsäure		Deuteroyd des Mangans	
Phosphor-Schwefel		Hyperoxyd des Eisens	
Eisen		Phosphormangan	
Mangan		Rhosphoreisen	
Chrom		5 Oxygen	
Magnesiahydrat		Sodahydrat	
Nickel		Phosphorick	41
Salpetergas	30	Selenium (?)	
Schwefelige Säure			
Soda			
Phosphorcalcium	32		
Yttrium?			
4 Oxygen			
Kobaltoxydul	34		

Protochlorid der Kohle
 Zinkoxyd
 Kohlensäure Magnesia
 Boraxsaure Magnesia (?)
 Schwefel-Kohalf
 Chlorinoxydul
 Strontium
 Manganhypoxyd
 Deutoxyd d. Chroms
 Rhodium (?)
 Erstes Schwefel Eisen
 (protosulphuret of iron)
 Antimoniten
 Phosphorsaures Ammonium
 Zircobia (?)
 Schwefelnickel
 Harnsäure (?)
 6 Wasser
 Salpétrige Säure
 Chlorid des Lithiums
 (Lithiumchlorid)
 Phosphorsaure Lithia
 Phosphorzink
 Telluroxyd
 Cerium (?)
 Protochlorid des Phosphors
 Kali (trocken)
 Phosphorsäure Magnesia
 Subchlorid der Kohle
 Molybdän (?)
 Magnesiachlorid
 (Chlorid der Magnesia)
 Phosphorigsaure Kalk (?)
 6 Oxygen
 Schwefelsaures Ammoniak
 Flüssige Schwefelsäure (2 W.)
 Hydrochlorinkohle
 (hydrochloride of carbon)
 Kohlenaurer Kalk
 Boraxaurer Kalk
 Essigsäure
 Schwefelzink
 Bernsteinäure (?)

Phosphorsäure (chlorid carbonic acid) 50
 Schwefelhaloid (Chloride of sulphur)
 Protoxyd des Phosphors
 dium
 Phosphorkalium
 Antimonoxyd
 Strontia
 Chromsäure
 Kielesäure
 Salpétrisäure
 (ckene)
 Salzsäures Ammoniak
 Kohlensaures Natron
 Ceriumoxyd
 Arsenige Säure
 6 Wasser
 Schwefelkies
 Deutoxyd des Mangan
 Calcinchlorid
 Phosphorsaures Kalk
 Phosphorstrontium
 (phosphuret of strontium)
 Molybdänoxyd
 Kohlenaurer Kobalt
 Boraxaurer Kobalt (?)
 Cadmium
 7 Oxygen
 Schwefelsaures Ammoniak
 Kalyhydrat
 Boraxsaures Antimon
 (2 W.)
 Salzsäures Magnesium
 Zinn
 Kohlenaurer Manganoxyd
 Schwefelsaure Lithia
 Zitronensäure (citric acid)
 Boraxsaures Nickel
 Essigsäure (crystallis.)
 Kohlenaurer Natrium
 Sodiumhaloid (Chloride of sodium)
 Ueberoxyd des Eisen
 (persulphuret of iron)
 Rhodium
 Phosphorsaure Soda
 Schwefelsaurer Kalk

Schwefelsäure (trocken) 62
 Schwefelkohlenstoff 62
 Antimonhydroxyd 62
 Strontiumhydroxyd 62
 Phosphorsaurer Kalk 62
 Kobalthaloid (Chlorid des Kobalt) 62
 Arsensäure 62
 Chloroxyd 62
 Kleeäures Ammonium (1 W.) 62
 Gallussäure 62
 7 Wasser 62
 Kalium-Hyperoxyd 62
 Schwefelsäures Natriumtriox 62
 Manganhaloid (Chlorid des Mangans) 62
 Protochlorid des Eisens 62
 Cadmiumoxyd 62
 Kupferoxyd 62
 Molybdänige Säure 64
 Schwefel-Molybdän 64
 Phosphorsaures Mangan 64
 Kalkhaloid (Chlorid of lime) 64
 8 Oxygen 64
 Kohlenaurer Zink 64
 Boronsaurer Zink (?) 64
 Kleeaurer Kalk 64
 Nickelhaloid (Chlorid des Nickels) (1 W.) 65
 Phosphorsaurer Nickel 65
 Zinnoxidul 66
 Schwefelsäure Alaun 66
 Weinstensäure (trockne) 66
 Essigsäures Ammonium 66
 Bernsteinsäures Ammonium 66
 Eisenbläue 66
 Hypoxyd des Chlors 66
 Schwefelsaurer Kalk 68
 Phosphorsaurer Kalk 68
 Kleeäures Kalk 68

Kohlensaures Kali 68
 Boronsaures Kali (?) 68
 Kleeaurer Kobalt 68
 Zinkhaloid (Chlorid des Zinks) 68
 Phosphorsaurer Zink 68
 Baryum 68
 Essigsäure Magnesia 68
 Phosphor-Zinn 68
 Apfelsäure 68
 Salpetersaures Ammonium 68
 Gerbestoff (?) 68
 Flüssige Salpersäure 68
 2 Wasser (2 W.) 68
 Kleeäure krystallisirt (4 W.) 68
 8 Wasser 68
 Schwefelsäure Soda (trocken) 68
 Salpetersäure Lithia 68
 Kupferoxydul 68
 Kleeäures Mangan 68
 Wismuth 68
 Molybdänsäure 68
 Schwefelcadmium 68
 Kohlensaure Strontia 68
 Boraxsaure Strontia (?) 68
 9 Oxygen 68
 Kleeaurer Nickel 68
 Salpetersäure Magnesia 68
 Schwefelzinn 68
 Hyperoxyd des Zinns 68
 Schwefelsaurer Zink 68
 Schwefelsaurer Kobalt 68
 (trocken) 68
 Telluriumhaloid (Chlorid des Telluriums) 68
 Zitronensaures Ammoniak 68
 Chlorzinn 68
 Zitronensäure, Krystall 68
 2 Wasser (2 W.) 68
 Weinstensäure, Krystall 68
 tall (1 W.) 68
 Kaliumhaloid 68
 Kaliumhaloid 68
 Phosphorsäures Kalk 68
 Phosphorsäures Kalk 68
 Schwefelsäures Kalk 68
 Bernsteinsäure (?) 68

Doppelkohlenwasserstoff (Wasser) Soda (Bicarbonat) trocken
 Schwefelkupfer (Manganoxyd) (protosulphuret of manganese) Ammonium
 Schwefelkupfer (Eisenoxyd) (protosulphuret of iron) trocken
 Schwefelsaures Nickel (trocken) 77
 Baryt
 Essigsaures Kali 78
 Bernsteinsaurer Kalk
 Arseniksaures Ammonium
 Doppelkohlenwasserstoff Ammonium (s W)
 Kleesaurer Zink
 Schwefeligsaurer Kali
 Wismuthoxyd
 10 Oxygen
 Hyperoxyd des Kupfers
 Erste Schwefelkupfer (protosulphuret of copper) 80
 Chromsaures Kali
 Phosphorsaures Strontium
 Strontiumhaloid (Chlorid des Strontiums)
 Antimonhaloid (Chlorid of antimony) 81
 Zucker (Z) 82
 Salpetersaurer Kalk
 Phosphorbaryum
 Hyperhaloid des Eisens (Perchlorid of iron) 83
 Schwefelsaurer Zink
 Essigsaure Soda
 Bernsteinsaurer Soda
 Deuterohaloid des Phosphors (Bichlorid of phosphorus)
 Phosphorwismuth
 Doppelt phosphorsaures Kali (biphosphate of lime) 84
 Chromsaure Soda

Essigsaures Kobalt
 Kleesaurer Kali
 Weinsteinsaurer Ammonium
 Arsenigsaurer Soda
 Schwefelkupfer (Zinn) (Zinn) (Zinn) (Zinn)
 Kohlensaures Cadmium
 Essigsaures Mangan
 Bernsteinsaurer Mangan
 Oxyd des Baryt (peroxyd of barium) 86
 Schwefelbaryum
 Salpetersaurer Soda
 Zitronensaures Kalium
 Essigsaures Eisen
 Barythydrat (hydrated baryta)
 Essigsaures Nickel
 Weinsteinsaurer Magnesia
 Schwefelsaures Kali
 Schwefelwismuth
 Salpetersaurer Kobalt 88
 Kleesaurer Strontium
 11 Oxygen
 Molybdänsaures Ammonium
 Arseniksaurer Kalk
 10 Wasser
 Salpetersaurer Mangan
 Ueberschwefeltes Zinn
 Salpetersaurer Eisenoxyd (protosulphuret of iron) 90
 Zitronensaure Soda
 Salpetersaurer Nickel
 Oxygenirte Chlorinsäure (perchloric acid)
 Doppelkohlenwasserstoff Kali (bicarbonate) trocken 91
 Cadmiumhaloid (Chlorid des Cadmiums)
 Zitronensaurer Kobalt

Phosphorsäure Cad-
mium 92
Schwefelsäurer Stron-
tium 92
Essigsäurer Zink
Bernsteinsäurer Zink
Chlorsäures Ammo-
nium 93
Dreifaches Salz aus
Phosphorsäure Am-
moniak und Talker-
de (Ammonia-phos-
phater) 93
Zitronensäure Man-
gan 94
Zinnaloid (Zinno-
chlorid) 94
Arseniksäure Soda 95
Weinsteinsäurer Kalk
Zitronensäurer Nickel
Arseniksäurer Nickel
Platina 95
Salpetersäurer Zink
Tungstein (?)
als Oxygen 95
Bernsteinsäures Kali
Essigsäures Kali
Phosphorsäurer Ba-
ryt 96
Weinsteinsäure Soda 96
Arseniksäurer Nickel 96
11 Wasser 96
Kohlensäurer Baryt 97
Boraxsaure Baryt (?)
Ueberschwefelsäures
Eisenoxyd (peroxi-
d) (phosphor) 97
Zitronensäurer Zink
Protochlorid der Kohle
Chromsaures Kali 97
Doppel kohlensaures
Kali krystall. (A. W.) 97
Weinsteinsäures Ko-
ban 97
Salpetersäures Kali
Essigsäurer Strontian 98
Arsenigsäures Kali
Kohlensäures Kup-
fer
Weinsteinsäures Man-
ganoxydul (proto-
tartrate of mang.) 98

Weinsteinsäurer Baryt
oxydul (Bichromat) 98
Doppelt phosphorsäu-
res Kali (bisphospha-
te of potash) 98
Chlorsäurer Kalk 98
Arseniksäurer Zink 98
Molybdänsäure Soda 98
Weinsteinsäurer Nih-
kel 98
Schwefelsäures Cad-
mium 98
Blei
Ammoniumbichromat
phosphorsäures Soda
(ammonia-phospha-
te of soda) 99
Milchsückerstaub (?) 99
Barymaloid (Chlorid
des Baryums) 99
Phosphorsäures Baryt 99
Zitronensäures Kali
Chlorsäure Soda
Phosphorsäurer Wis-
muth 99
Wismuthaloid (Chlo-
rid des Wismuths) 99
12 Wasser
Salpetersäurer Kalk
kryst. (5 W.) 99
Salpetersäure Stron-
tium 99
Silber 99
Salzsäurer Kalk kryst.
staub. (5 W.) 99
Arseniksäurer Kalk
Weinsteinsäurer Zink
Zitronensäurer Stron-
tium 99
Schwefelgäure (Bar-
ryt) 99
Bleioxydul 99
Chlorsäures Mangan 99
Kleesäurer Baryt 99
Weinsteinsäures Kali 99
Phosphorsäure 99
Kleesäures Wismuth 99
Bleioxyd (Deutoxyd
des Bleis) 99
Kohlensäures Calcium
staub. (7 Wasser) 99
15 Wasser

Kohlensaures Ammonium 122
Zinnchlorid 123
Schwefelsäure Baryt 123
Salpetersaures Baryt 123
Zinn 123
Chlorsäure Zinn 123
Silberoxyd 123
Weinsteinsäure Strontian 123
Hyperoxyd des Bleies 123
**Schwefelsäure Wis-
 muth** 123
Schwefelblei 123
Tungstochlorid 120
Molybdänsäure Kali 120
Doppelschwefelsäure Kali 120
Benzoesäure 120
Hyperchlorsäure Natrium 120
Rhodium (?) 120
Schwefelsäure Magnesia krysl. (7 W.) 123
Chlorsäures Kali 124
Schwefelsäure Baryt (5 W.) 124
Iodin 125
Hydridsäure 125
Schwefelsilber 126
14 Wasser 126
Doppel-schwefelsäure Kali 127
**Rhodiumoxydul (Prot-
 oxyd des Rhodiums)** 128
Bernsteinsäures Baryt 128
Essigsäurer Baryt 128
Essigsäurer Wisnuth 128
Essigsäures Kupfer 128
Chlorsäures Baryt 128
**Hyperchlorid des
 Zinn** 128
Selbstsäurer Baryt 128
Arsenigsäurer Baryt 128
Phosphorsäures Blei 128
**Salpetersäurer Wis-
 muth (W 1)** 128
Kohlensaures Blei 128
Boronsäures Blei (?) 128
**Weinsteinsäures Zinn-
 oxydul (?)** 128

Iodin mit Arsen 128
Hydrat Lithium 128
did Lithium 128
taloid 128
Wasser 128
**Hyperchlorid des Kup-
 fers** 128
Reigsaure Soda krysl. 128
(6 W.) 128
Zitronensäures Blei 128
**Schwefelsäurer Zinn
 krysl. (W 1)** 128
Ueberphosphorsäure 128
Kupferphosphat 128
te of copper 128
**Doppel-schwefelsäure
 res Kali krysl. (W 1)** 128
(6 Wasser) 128
Phosphorsäure 128
phosantaloid 128
Magnesiumiodid 128
Schwefelsäurer Kalk 128
krysl. (7 W.) 128
**Zitronensäurer Wis-
 muth** 128
**Schwefelsäurer Eisen
 krysl. (7 Wasser)** 128
Oxychlorinsäures Kali 128
Chlorid des Bleies 128
Phosphorsäures Blei 128
**Schwefelsäures Nickel
 krysl. (7 W.)** 128
Arsenigsäurer Baryt 128
Kohlensäures Silber 128
Boronsäures Silber (?) 128
**Iodin mit Schwefel
 vereint (Schwefel-
 lössid, Schwefel-
 taloid)** 128
**Arsenigsäurer Wis-
 muth** 128
Amylon (?) 128
**Hydridsäurer Am-
 moniak** 128
Schwefelsäures Blei 128
Columbium (?) 128

*) Da Zinn = 58, Weinsteinsäure = 67 und Oxygen = 8
 (s. die folgende alphabetisch geordnete Tabelle) ankommt
 vielmehr die Zahl 135 heraus.
 **) S. B. XIV. S. 80, Note.

Hypocryd des Alkohols
 diuns
 16 Wasser
 Weinsteinsaurer Baryt
 Calciumiodid (Calcium-
 umantoid)
 Silberhaloid (Silber-
 chlorid)
 Phosphorsaures Silber
 Weinsteinsaurer Kalk
 Benzoesaurer Kalk
 Tungsteinsaurer Kalk
 (tungstate of lime)
 Kleesaurer Blei
 Sodiumpodid
 Salpetersaurer Baryt
 kryst. (s. W.)
 Schwefelsaures Silber
 Kobaliodid
 Schwefelsaures Blei
 Benzoesaure Soda
 Doppel-chromsaures
 Kali (bichromate)
 Columbiansäure
 Kohlensäure Soda kry-
 stall. (s. W.)
 17 Wasser
 Chlorsaures Baryt
 Benzoesaures Kobalt
 Nickeliodid
 Kleesaurer Silber
 Benzoesaures Manganoxyd
 Schwefelsaures Silber
 Benzoesaurer Nickel
 Borax (s. W.)
 Zinkiodid
 Ueberschwefelsaures
 Kupferpersulphat
 of copper) trocken
 Chloridinsäure
 Schwefelsaure Soda
 krystall. (10 W.)
 Bernsteinsaurer Blei
 Benzoesaures Zink
 Essigsaurer Blei
 18 Wasser
 Chromsaures Blei
 Iodinsäure
 Kaliumiodid
 Salpetersaures Blei

Essigsaurer Silber
 Tungsteinsaurer Kalk
 Benzoesaurer Kalk
 Antimoniodid
 Strontiumiodid
 Chromsaures Silber
 Zitronensaures Blei
 19 Wasser
 Salpetersaures Silber
 Doppel-chromsaures
 Kali (bichromate)
 Arseniksaures Silber
 Arseniksaures Blei
 Zitronensaures Silber
 Weinsteinsaurer Blei
 Doppelsaures Kalium-
 pfer
 Arseniksaures Silber
 20 Wasser
 Cadmiumiodid
 Doppel-weinsteinsau-
 res Kali
 Iodinsäure
 Iodid
 Apfelsäures Blei
 Zenniadid
 Essigsaurer Kupfer
 kryst. (6 W.)
 Weinsteinsäure Lithium-
 und Soda
 Molybdänsaures Blei
 Weinsteinsäures Sil-
 ber
 Uebersilpetersaures
 Kupfer (trocken)
 Chloridsaures Blei
 Protoxyd d. Platina
 Essigsaurer Blei kry-
 stall. (5 W.)
 Kupferiodid
 Molybdänsaures Silber
 Doppel-weinsteinsau-
 res Kali kryst. (1 W.)
 Vierfach-chromsaures
 Kali
 Kaliumquatroxidat
 potash
 Iodinsaurer Kalk
 Chlorinsaures Silber
 Baryumiodid
 Wisnuthiodid
 Iodinsäure
 Tungsteinsaurer Baryt

Benzoesaures Baryt 198
 Benzoesaures Wismuth 198
 Quecksilber Gold 400
 Doppelschwefelsaures Kupfer krytl. (5 W.) 207
 Jodinsaures Zink 207
 Quecksilberoxydul 207
 Protoxyd des Goldes 208
 Ammoniakhaltiger Weinstein (Potash-tartrate of ammonia) 208
 Basisches essigsaures Kupferoxyd (subacetate of copper) 210
 Phosphor-Quecksilber 212
 Jodinsaures Kali 213
 Natronisirter Weinstein (tartarate of soda and potash) 214
 Hyperoxyd des Quecksilbers 216
 Erstes Schwefelquecksilber (protosulphuret of mercury) 216
 Weinsteinsaures Eisenoxydul und Kali (prototartrate of iron and potash) 218
 Hyperoxyd des Goldes(?) 224
 Bleiodid 224
 Benzoesaures Blei 224
 Doppelschwefel-Quecksilber (bisulphuret of mercury) 252
 Silberiodid 255

Potchlorid des Quecksilbers Goldes 258
 Trogkieselsaures Silber 258
 Benzoesaures Silber 258
 Jodinsaures Baryt 258
 Jodinsaures Wismuth 258
 Schwefel Gold 258
 Schwefelsaures Quecksilberoxydul (protosulphuret of mercury) 258
 Sulphate of mercury 258
 Ueberschwefelsaures Kupferoxydul (persulphate of copper) kryst. (10 W.) 249
 Doppelcyanquecksilber (by-cyanuret of mercury) 252
 Schwefelsaures Quecksilberoxyd (persulphate of mercury) 252
 Phosphorhyperiodid (phosphoride of iodine) 262
 Salpetersaures Quecksilberoxydul (protosulphate of mercury) 262
 Hypochlorid des Quecksilbers 262
 Ueberschwefelsaures Quecksilberoxydul (perphosphate of mercury) 272
 Basisches essigsaures Blei (sub-bisacetate of lead) 274
 Jodinsaures Blei (sub-bisiodate of lead)

*) Es ist in der von Richard Phillipa gebrauchten Nomenclatur keine ganz strenge Consequenz. So wird per-sulphate of mercury einige Zeilen früher gebraucht, um die Verbindung aus Schwefelsäure = 40 Quecksilber = 200 und zwei Portionen Oxygen = 16 zu bezeichnen, was 256 gab, während hier perphosphate of mercury aus 200 Quecksilber 16 Oxygen und 2 mal 28 (d. h. doppelten Portionen Phosphorsäure) zusammenge setzt gedacht werden muß. Ueberhaupt ist es höchst wichtig zu wissen, um zu wissen, was der Verf. meint, was jedoch mit Hilfe der

Iodinsäures Silber	887
Doppelschwefelsäures Quecksilberoxyd	—
(bisulphate of mercury)	888
Goldchlorid mit Soda	889
Doppelsalpetersäure	890
Quecksilberoxyd (bernitrate of mercury)	894
Quecksilberoxyd (pyrobernitrate of mercury)	895
Quecksilberoxyd (bernitrate of mercury)	895
Quecksilberoxyd (bernitrate of mercury)	895

Goldiodid (antiodide of gold)	889
Krystallisirtes Goldchlorid und Natrium (8 W.)	890
Basisch dreifach saures (Blei) (subtriacetate of lead)	896
Hypertiodid d. Quecksilbers	897
Alaun kryst. (24 W.)	897

T a f e l II.

Alaun (trocken) krystall. (8 W.)	898
Alaunerde schwefelsäure	897
Basisch schwefelsäure (2 acid (3 base))	898
Aluminium (Aluminiummetall)	899
Ammoniak (trocken) berntersäure	899
boraxsaures? (trocken) kryst. (8 W.)	899
essigsäures	899
Fluorborwasser	899
hydrojodwasser	899
iodwasser	899
kieselsäures (kryst.)	899
kohlensäure anderthalb (sequicarbonate)	899
doppelt (8 W.)	899
molybdänsäures	899

Ammoniak phosphorigsaures	899
phosphorsaures	899
salpetersaures	899
salzsaures	899
schwefeligsäures	899
schwefelsäures	899
Weinstein (Ammon. potassa tartrate)	899
weinsteinsaures	899
zitronensaures	899
Amylon?	899
Antimon chlorid	899
iodid (antimon)	899
peroxyd hyperoxyd	899
geschwefeltes	899
Weinstein (Antimony potassa tartrate)	899

folgenden Tabelle schnell geschehen kann: In dieser Hinsicht empfiehlt sich die chemische Zeichensprache, wie Berzelius sie zuerst gebrauchte, und wie sie auch Döbereiner bei seinen stöchiometrischen Tabellen benutzt, welche gegenwärtig erscheinen und worauf wir die Leser aufmerksam machen wollen.

Arsenik	118
Haloid	118
Jodid (antaloid)	118
Säure	62
Arsenige Säure	54
Arsenwasser Ammoniak	79
Kali	110
Soda	94
Azot	24
Oxyd (oxydirtes Stick-	
gas, Nitric oxide)	22
deuteroyd (nitric ox-	
ide, Salpetergas)	50
Baryterde (barites)	78
arsenigsäure	132
arseniksäure	140
benzoesäure	198
bernsteinsäure	198
boraxsäure	200
chlorinsäure	154
chromsäure	150
essigsäure	128
Hydrat	87
iodinsäure	245
Kieselsäure	114
kohlensäure	180
phosphorigsäure	98
phosphorsäure	186
salpetersäure	132
salzsäure (kryst. 1 W.)	124
schwefeligsäure	120
schwefelsäure	128
tangsteinsäure	198
weinsteinisäure	146
ätronensäure	126
Baryum (Barytmetall)	70
chlorid (haloid)	106
hyperoxyd	86
iodid (antaloid)	195
gephosphortes (phos-	
phuret)	82
geschwefeltes (sul-	
phuret)	86
Benzoesäure	198
Blei	104
apfelsäures	182
arseniksäures	174
benzoesäures	198
bernsteinsäures	198
boraxsäures	150
chlorid (haloid)	140
chlorinsäures	188
chromsäures	164

Blei, essigsäures	128
kryst. (6 W.)	104
basisch doppel essig-	
säures	174
basisch dreifach essig-	
säures	186
iodid (antaloid)	109
iodinsäures (antaloid)	
gensäures)	177
kieselsäures	148
kohlensäures	154
mittelkohlensäures	184
protoxyd	112
deuteroyd	110
hyperoxyd	118
phosphorigsäures	142
phosphorsäures	140
gephosphortes	116
salpetersäures	166
geschwefeltes	130
schwefelsäures	152
schwefeligsäures	124
weinsteinsäures	179
ätronensäures	170
Borax (8 W.)	158
Boraxsäure	158
kryst. (2 W.)	104
Boron	62
Cadmium	106
chlorid (haloid)	106
iodid (antaloid)	181
kohlensäures	186
oxyd	84
gephosphortes (phos-	
phuret)	88
phosphorsäures	102
salpetersäures	128
geschwefeltes (sulphur-	
ret)	72
schwefelsäures	104
Cadmium	106
Camphersäure	162
Cerium	162
Chlorin	72
Chlorinsäure	176
Chromium	108
Deuteroyd	44
Oxyd	66
Columbium	144
Cyanogen s. Cyanogen	
Eisen	82
hyperchlorid	82
protochlorid	64

Eisen

hyperoxyd 40
 protoxyd 36
 schwefelsaures (Eisen) 76
 geschwefeltes 59
 überschwefeltes (per-
 sulphat) 44
 50
Fluorin 46
Gerbstoff (tanin) 71
**Glycererde (Glycerin nach
 dem Verf.)** 6
Glycinum (Glucinum) 8
Gold 200
Chlorid 236
 chlorid mit Sodium th.
 kryst. (8 W.) 268
 Jodid (antalogen) 225
 hyperoxyd 224
 protoxyd 224
 geschwefeltes 248
Kohlensäure 45
Hydrogen 1
Jodid (antalogen) 225
Kali (tröckenes) 48
 arsenigs saures 102
 arseniks saures 170
 doppelarsenigs saures 72
 benzoesaures 108
 bernsteinsaures 98
 boraxsaures 70
 chlorarsenigs saures 100
 chromsaures 100
 doppelchromsaures 102
 arsenigs saures 102
 hydrats (Kali) 102
 Jodinsaures 115
 klee saures 102
 doppelklee saures 102
 vierfachklee saures 102
 (quadroxolat) 102
 kohlen saures 102
 doppelkohlen saures 102
 (bicharbonate) 102
 kryst. (8 W.) 102
 molybdänsaures 102
 phosphorsaures 102
 doppelphosphorsaures 102

Kali

salpetersaures 102
 schwefeligs saures 102
 schwefelsaures 102
 doppelarsenigs saures 72
 kryst. (1 W.) 102
 tungsteinsaures 102
 weinsteinsaures 102
 doppelweinsteinsaures 102
 (Kali) 102
 zitrone saures 102
Barium 40
 chlorid (haloid) 102
 Jodid (antalogen) 102
 phosphortes 102
 hyperoxyd 102
 protoxyd (tröckenes) 102
 geschwefeltes 102
Kalk 102
 arseniksaurer 102
 benzoesaurer 102
 bernsteinsaurer 102
 boraxsaurer 102
 chlorid 102
 chlorinsaurer 102
 chromsaurer 102
 essigsaurer 102
 hydrat (Kalk) 102
 Jodinsaurer 102
 klee saurer 102
 kohlen saurer 102
 phosphorigsaurer 102
 phosphorsaurer 102
 doppelphosphorsaurer 102
 alzsaurer kryst. (5 W.) 102
 schwefelsaurer 102
 kryst. (8 W.) 102
 schwefeligsaurer 102
 tungsteinsaurer 102
 weinsteinsaurer 102
 zitrone saurer 102
Kaliummetall 102
 chlorid (haloid) 102
 fluorid 102
 Jodid (antalogen) 102
 oxyd (Kalk) 102
 phosphort 102
 geschwefelt 102
 chlorid (haloid) 102
 chlorinsaures 102

Kieselerde (Silica)	16	Kohle	12
Kiesmetall (Stichian)	8	protochlorid (Proto-	42
Kobalt	56	haloid)	120
arseniksaurer	96	hyperchlorid	50
benzoesaurer	164	hydrochlorid (hydro-	7
boraxsaurer	56	loid)	8
chlorid	62	hydrogenirte	14
essigsaurer	84	doppelhydrogenirte	22
hyperoxyd	2	Oxyd)	18
iodid (antaloide)	151	Kohlensäure	36
kleesaurer	70	phosphorige (phosphu-	64
kohlensaurer	56	ret of carbon oder car-	150
gephosphorter	58	buret of phosphorus)	184
phosphorsaurer	62	schwefelige (sulphuret	
protoxyd	54	of carbon oder car-	
salpetersaurer	88	buret of sulphur)	
geschwefelter	42	stickstoffhaltige (car-	
schwefelsaurer (troek.)	74	buret of azot)	
kryst. (7 W.)	137		
weinsteinsaurer	104	Kupfer	64
zitronsaurer	92	essigsaurer	150
Kohle		kryst. (6 W. gemi-	184
subchlorid (hypochlorid) *)	48	ner Grünspan)	

*) Das Wort *subchlorid* ist ein lateingriechisches, man müßte wenigstens *hypochlorid* sprechen; indefs auch *chlorid* ist sprachwüdrig gebildet. Ich habe eben deswegen einen sprachgemässen Ausdruck neben gesetzt. Gelegentlich habe ich auch statt des sprachwüdrigen und mislautenden Ausdrucks *iodid*, in Parenthese öfters einen wohllautenden deutlich gebildeten eingesetzt, der B. XIV. S. 79. und 80. hinreichend gerechtfertigt wurde. Es kommt freilich nicht auf Worte an, sondern auf Sachen. Aber übelklingende Worte sind auch eine üble Sache und wenn sich jeder gebildete Mann sprachwüdriger Ausdrücke schämt: so sollte man sich deren auch in der Chemie schämen.

Was wir hier *hydrogenirte Kohle* nannten, nennt unser Verf. *carburetted hydrogen* und die *doppelhydrogenirte* nennt er *bisacetylated hydrogen*, so daß der Ausdruck also gerade das Gegentheil von dem bezeichnet, was gemeint ist.

doppelessigsäures	180
kryst. (2 W. destill. Grünspan)	207
basisch essigsäures Kupferoxyd (subacetat)	210
(1 acid. 2 base)	100
prochlorid (prot. haloid)	156
hyperchlorid (deuterohaloid)	80
hyperoxyd	189
iodid (antaloid)	102
kohlensäures (wasser-)	111
(2 W. Malachite)	72
Protoxyd	76
gephosphorsäures (phosphure)	80
geschwefeltes (sulphuret)	156
überphosphorsäures (perphosphat) of copper	188
übersäpetersäures (pernitrate)	160
überschwefelsäures kryst. (10 W.)	250
Ryanogen	66
Lithia	18
kohlensäure	40
phosphorsäure	48
salpetersäure	72
schwefelsäure	68
Lithium	10
chlorid (haloid)	40
iodid (antaloid)	56
geschwefelt	26
Magnesia	20
ammoniakalisch phosphorsäure	93
phosphorsäure	48
sia ammonia-phosphate	93
boraxsaure (?)	20
Hydrat	29
kohlensäure	41
phosphorsäure	48
salpetersäure	74
salzsaure	57
schwefelwasser (trink.)	62
kryst. (2 W.)	123
weinsteinsäure	87

Magnesium	12
chlorid (haloid)	48
iodid (antaloid)	67
gephosphort	24
geschwefelt	28
Mangan	28
benzoesäures	56
bernsteinsäures	86
chlorid	64
chlorinsäures	112
essigsäures	86
kleesäures	72
kohlensäures	58
gephosphort	40
phosphorsäures	64
protoxyd	56
denteroxyd	40
hyperoxyd	44
schwefelsäures	76
weinsteinsäures	105
zitronensäures	94
Mohybdän	48
protoxyd	86
Natron s. Soda	100
Nickel	29
arseniksäures	99
benzoesäurer	57
boraxsaures	69
chlorid (haloid)	65
essigsäurer	87
kleesäurer	78
kohlensäures	69
iodid (antaloid)	154
gephosphort	41
phosphorsäurer	65
protoxyd	57
hyperoxyd	?
salpetersäurer	91
geschwefelt	45
schwefelsäurer (trock.)	77
weinsteinsäurer	140
zitronensäurer	104
Nitrogen s. Azot	95
Oelbildendes Gas (olefiant gas)	?
Osmium	?
Oxygen	8
Palladium	?
oxyd	?

Phosphor	12	Säure	
chlorid	48	Ameisensäure	52
hyperchlorid	84	Apfelsäure	89
gekohlter	18	Arsenigsäure	58
geschwefelter	28	Arteniksäure	62
Platina	96	Brenzsaure	120
hyperchlorid	144	Bernsteinsäure (wasser)	
hyperoxyd	112	leere kryst.	40
doppel-gephosphort		Borarsäure (?)	22
(bi-phosphuret)	120	kryst. (2W)	40
doppel-geschwefelt		Chlorinsäure	76
(bi-sulphuret)	128	oxydirte (perchloric	
Salmiak (ammonia-mu-		acid)	92
riate of platinum)	196	Chloriodinsäure	151
Quecksilber	200	Chlorocarbonsäure	50
dentocyanoid (bicya-		Chlorocyanensäure	62
nuret)	252	Chromsäure	52
protochlorid (proteha-		Columbinsäure?	152
loid; Calomel)	256	Eisenblausäure (Acid	
hyperchlorid (hyper-		ferro cyanic)	
haloid; Sublimat)	272	Essigsäure	58
hyperiodid (hyperan-		kryst. (1 W)	59
taloid)	450	Fluorboronsäure? (Acid	
protoxyd	208	fluoboric)	32
hyperoxyd	216	Flusksieselsäure	84
salpetersaures Oxydul		Flusssäure	37
(protonitrate)	262	Gallussäure?	65
doppelsalpetersaures		Harnsäure	46
Oxyd (pernitrate)*)	324	Hydriodinsäure	296
doppel-geschwefelt		Hydrocyaensäure	27
(bisulphuret)	232	Hydrofluorinsäure	17
schwefelsaures Oxydul		Jodinsäure	165
(protosulphate)	248	Kiesensäure	86
schwefelsaures Oxyd		(kryst. 2W)	72
(persulphate of mer-		Kohlensäure	32
cury)	256	Milchzuckersäure	95
doppelschwefelsaures		Molybdänige Säure	64
Oxyd (bi-persul-		Molybdänsäure	72
phate)	296	Phosphorige Säure	20
überphosphorsaures		Phosphorsäure	28
(perphosphate of		Salpetersäure (trocken)	54
mercury)	272	flüss. (sp. G. 1,50; 2W)	72
Rhodium	44	Salpetrige Säure	46
hyperoxyd	60	Salzsäure	37
protoxyd	52		

*) Sollte wie nachher bi-persulphate gesprochen wird, auch bi-pernitrate heißen.

Schwefelsäure (trock.)	40
flüssige (sp. G. 1,4838)	49
Schwefelige Säure	50
Tungsteinsäure *)	50
Unterschwefelsäure	50
(hyposulphuric acid)	50
Unterschwefelige Säure	50
(hyposulphurous acid)	54
Weinsteinsäure	67
kryst. (4 W.)	76
Zitronensäure	58
kryst. (4 W.)	76
Schwefel	66
chlorid (haloid)	62
hydrid (sulphureted)	62
hydrogen	67
iodid (antaloid)	141
gekohlter	158
gephosphort	98
Selenium (A)	41
Silber	110
arsenigsäures	179
arseniksäures	180
benzoesäures	238
börxsaures (?)	140
chlorid	146
chlorinsäures	194
chromsäures	170
essigsäures	168
iodid (antaloid)	235
iodinsäures (antalogen-)	185
säures)	185
kleesäures	164
kohlensäures	197
molybdänsäures	190
oxyd	188
phosphorsäures	149

salpetersaures	100
geschwefeltes	130
schwefelsäures	148
schwefeligsäures	150
tungsteinsäures	238
weinsteinsäures	185
zitronensäures	178
Soda	52
arsenigsäure	176
arseniksäure	180
benzoesäure	150
bernsteinsäure	82
börxsaure (?)	52
chlorinsäure	198
chromsäure	84
essigsäure	82
kryst. (6 W.)	156
Hydrat	412
iodinsäure	197
kleesäure	68
kohlensäure (trock.)	64
kryst. (12 W.)	155
doppelkohlensäure	76
molybdänsäure	194
salpetersäure	86
schwefelsäure (trocken)	72
kryst. (10 W.)	152
schwefeligsäure	64
Weinstein (Seignette-	114
salz)	114
weinsteinsäure	99
zitronensäure	90
Sodium	84
chlorid (haloid)	60
iodid (antaloid)	149
peroxyd	52
hyperoxyd	56
gephosphort	56

„tungstic acid“, wofür wir gewöhnlich *Scheelsäure* sagen. Bekanntlich ist aber der einzige Fall, wo Scheele als Chemiker geizt hat, bei dem vorgekommen, was er Tungsteinsäure nannte. Ich finde es daher unschicklich, gerade diese Säure nach seinem Namen zu nennen. Scheele bedarf überhaupt keines so kleinlichen auf seinen Namen sich beziehenden Monuments in der Chemie. Wir können im chemischen Lehrgebäude von ihm sprechen: „si monumentum quaeris, circumspice.“ J. H.

374 Neueste stöchiometrische Scale.

geschwefelt	40	Oxyd	80
Stickstoff a. Azot		gephosphorter (phosphuret)	84
Strontia	52	phosphorsaurer	107
boraxsaure (?)	74	salpetersaurer	134
essigsäure	102	geschwefelter	88
Hydrat	61	schwefelsaurer	120
kleesäure	88	weinsteinsaurer	147
kohlensäure	74	zitronsaurer	158
phosphorsaure	80	Yttria	40
salzsäure (kr. 5 W.)	54	Yttrium (?)	52
schwefelsäure	92	Zink	54
weinsteinsäure	119	arseniksaures	104
zitronensäure	210	benzoesaurer	162
Strontium	44	bernsteinsaurer	97
chlorid (haloid)	80	boraxsaures	74
iodid (antaloid)	169	chlorid (haloid)	72
gephosphort	86	chlorinsaures (halogen-)	146
geschwefelt	60	essigsaurer	92
Sublimat, ständiger	272	iodid (antaloid)	169
Tellurium	58	iodinsaures (antalogen-)	207
chlorid	74	kleesaurer	78
oxyd	46	kohlensaurer	64
Titanium	72	oxyd	62
Tungstein	96	gephosphorter	46
Tungsteinäure	220	phosphorsaurer	76
Uranium	2	salpetersaurer	82
oxyd	?	schwefelsaurer (trock.)	82
wasser	9	kryst. (6 W.)	116
Wismuth	79	schwefeligsaurer	74
arseniksaures	142	weinsteinsaurer	110
benzoesaurer	200	zitronsaurer	100
chlorid (haloid)	108	Zirconia	45
essigsäure	72	Zirconium	52
iodid (antaloid)	169	Zucker	?
iodinsaures (antalogen-)	207		
kleesäure	116		

...sachen Gewicht Kohlensäure ...
 ...lösung in einem ...
 ...erhalten, und die ...
 ...riehet und mit ...
 ...ist fast gänzlich ...
 ...theils aus ...

...anderer Annalen ...
 ...abgesetzt von ...

30	Oxyd	40	geschwefelt
84	phosphorhaltiger (phos-)	52	Stromit
107	phosphorhaltig	74	boraxsaure (?)
144	salpetersauer	102	essigsäure
155	geschwefelt	61	Hydrat
157	schwefelhaltig	88	klebsäure
174	weinsteinsäure	74	kohlensäure
181	siliciumhaltig	80	phosphorsäure
40	Yttrium	74	salzsäure (kr. S. W.)
82	Yttrium (?)	62	schwefelsäure

Notizen

1) Ueber die Zusammensetzung des alten Rubin-
glases, von J. T. Cooper *).

Der vorzüglichste Unterschied zwischen dem alten und neuen Rubinglas besteht in der Härte oder Unschmelzbarkeit der Basis, welche aus Quarz überzogen hat, und die jetzt aus Flintglas besteht wird, während die frühere das härteste Crown-Glas ist, so wie in der Schwierigkeit es von jeder Größe, und frei von Wolken und Trübung zu erhalten. Um nun die Zusammensetzung des alten Glases zu erforschen, machte ich folgende Versuche.

Aus dem Vorrath, welchen mir C. Muss geschickt hatte, suchte ich solche Stücke aus, die keine Zersetzung erlitten, und von dunkler Farbe waren. Sie wurden gepulvert, mit dem vierfachen Gewicht kohlensauren Kali vermengt, die Mischung in einem hessischen Tiegel bis zum Fließen erhitzt, und die flüssige Masse ausgegossen. Zerrieben und mit Salzsäure digerirt, löste sie sich fast gänzlich auf; der Rückstand schien mehrentheils aus Kieselerde zu bestehen. Die saure

* Aus den Annals of philosophy, Febr. 1824, Nr. 53. S. 105. übersetzt vom Dr. Meißner.

Auflösung wurde langsam durch Trocknen abge-
 sucht und mit destillirtem Wasser diehandelt;
 die filtrirte Flüssigkeit mit überschüssigem Ammo-
 niak versetzt, ließ einen häufigen Niederschlag
 von Eisenoxyd fallen, wobei die überstehende
 Auflösung eine dunkelblaue Farbe annahm, die
 sich bei der Prüfung als nur vom Kupfer hergehend
 ergab. Das Filter, welches die Kieselerde ent-
 hielt, stand einige Stunden nach dem Feilsen; die
 Oberfläche der Kieselerde nahm hierauf eine
 nach eine dunkle Farbe an; welche sich nachher
 dem Dunkelbraun näherte. Da ich nun vermutete,
 es möchte salzsaures Silber darin enthalten
 seyn, so wusch ich sie mit Ammoniakflüssigkeit
 aus, und setzte der filtrirten Auflösung Salzsäure
 zu, worauf auch ein häufiger Niederschlag er-
 folgte.

Der Eisenniederschlag und die ammoniakali-
 sche Kupfer-Auflösung wurden sorgfältig auf an-
 dere Materien, und hauptsächlich auf Mangan ge-
 prüft, welches man in der Mischung des gefärb-
 ten Glases vermuthen konnte; ich war jedoch
 nicht im Stande auch die geringste Menge zu ent-
 decken. Nur fand ich außer den angeführten Be-
 standtheilen noch Spuren von Kalk. Nach Obi-
 gem besteht also das Glas aus

- Kieselerde
- Kupferoxyd
- Eisenoxyd
- Silberoxyd

Kalk.

Es liest sich schwer zu entscheiden, ob das Fließglas in der Mischung der Farbe oder in der Substanz des Glases, oder endlich in beiden befindlich ist. Ich löste einige ungefärbte Stücke ebenfalls, zerlegte sie für sich, und fand einen starkem Eisengehalt darin. Eben so schwierig ist es auch zu bestimmen, welches Alkali der Kieselstein als Flusszugesetzt worden ist, denn die geringe Menge Kalk konnte dies wohl nicht bezeugen; ich habe jedoch einigen Grund zu vermuten, daß das Alkali Natron gewesen sey. Gewiß würde es unnütz seyn, wenn man sich bemühen wollte, das ganze Mengenverhältniß der fehlenden Materien, als welche ich das Kupfer und Silberoxyd betrachte, zu bestimmen, da diese nur eine Lage von $\frac{1}{80}$ Zoll auf dem $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ Zoll dicken Glase bilden. Ich versuchte mehrmals dieselbe abzulösen, ohne das ungefärbte Glas zu rühren, auch ein andermal sie durch Flußsäure zu trennen; jedoch stets ohne Erfolg.

2) *Untersuchung einiger ägyptischen Farben, von*
J. Smithson *).

Ein ungewöhnliches Maas von Gedankthätigkeit muß der haben, welcher nicht Vergnügen daran findet, gleichsam den Strom der Zeit überwindend, zu den längst verflossenen Jahren zurückzukehren, und den damaligen Zustand der Dinge und Menschen zu überschauen.

*) Aus den Annals of philosophy, Febr. 1784. Nr. 35. S. 216. übersetzt vom Dr. Meißner.

Die Kunst eines alten Volkes gestattet uns einen Blick auf seinen Fortschritt in der Kenntniss verschiedener Dinge, auf seine Gewohnheiten und Begriffe über mancherlei Gegenstände. Es können auch Kunstproducte vorkommen, welche bei uns gänzlich unbekannt, oder auch vortheilhafter sind als diejenigen, welche jetzt ihre Stelle vertreten.

Ich empfang von Curtius, der mit Bezug auf Aegypten bereiste, ein kleines Bruchstück von dem Grabmale des Königs Psammis. Es war mit Basreliefs geziert, die bemalt waren. Die Farben bestanden in weiß, roth, schwarz und blau.

Die weiße Farbe der ägyptischen Gemälde habe ich wegen ihres Glanzes und guten Erhaltung rühmend hören. Die gegenwärtige fand ich weder aus Blei noch Gyps, sondern aus Kohlensäurem Kalk zusammengesetzt. Durch salzsauren Baryt wurde die Auflösung derselben nicht getrübt. Ein Sarkophag, der ganz aus Arragonit bestand, beweiset, daß die Aegyptier im Besitz eines mächtigen Lagers dieses Fossils waren, welches sich häufig durch seine weiße Farbe auszeichnet. Was ist aber das Material ihrer weißen Farbe?

Das Rothe bestand aus Eisenoxyd. Bei Hitz-Erhitzung wurde es dunkel, nahm aber nach dem Erkalten seine ursprüngliche Farbe wieder an. In dem Falle, wo viel fremde Beimischung zugegen war, zeigte sich die rothe Lage viel zu dünn als daß man sie hätte absondern können. Ich halte

dies für eine bessere Probe als rothes Eisenoxyd, als wenn man Berliner Blau erhitzt.

Die schwarze Farbe bestand aus gepulverten Holzkohle. Hatte man den bergemengten kohlensauren Kalk mit Hilfe einer Säure entfernt, so konnte man durch ein gutes Vergrößerungsglas die Pektar der grossen Stückchen deutlich erkennen. Im Feuer verbrannten sie vollkommen.

Die blaue Farbe verdient die meiste Aufmerksamkeit. Sie bestand aus einer Schmelze oder Glaspulver, welche nur etwas blässer, sonst aber der unserigen so ähnlich war, daß sich Kenner irren, wenn ich sie zeigte. Der farbende Bestandtheil war aber nicht Kobalt, sondern Kupfer, mit Borax und Zinn geschmolzen; kam das rothe Kupferoxyd gleich zum Vorschein.

Vor einigen Jahren untersuchte ich das blaue Glas, womit eine kleine Isis-Figur gefärbt war, die mir einer meiner Verwandten aus Aegypten mitbrachte, und fand ebenfalls, daß die Farbe aus Kupfer bestand.

Man versichert mich, daß ein so schönes blaues Glas jetzt nicht mit Hilfe des Kupfers dargestellt werden kann. Was es für Vorzüge vor dem Kobaltglase hat, mögen die Künstler entscheiden.

Bekanntlich ist das Bladmittel der blauen Schmelze, welches seinen Dienst keinen geringern Zeitraum als 3500 Jahre treu verrichtet hatte, gelangte ich doch unglücklicherweise nicht eher zur Untersuchung desselben, als ich für das Ganze schon

weggewaschen hatten, die die Farben selbstredend fest zu stehen, als hier es je geistlich könnten. Eine andere dem Wasser wiederholte geringe Menge desselben schien keine Salze zu bilden, wenn die Auflösung durch Abbrauchen concentrirt wurde, das doch mit Gallappelaufguss etw. Niederschläge zu geben. Ich glaubte versuchs halber die Asche, welche die blaue Farbe des gerötheten Lachmuspapiers wieder herstellte, auf seine vegetabilische Naturkraft schmelzen zu können, fand aber nachher, daß der Leim sich eben so verhält. Die Anwendung des Holzkohlenpulvers als schwarze Farbe, scheint unbekannt zu seyn, dem Lampenruß, und vielleicht mit gemischtem chenswarz zu verrathen, so wie das Kupferblau Blaufärbn des Glases, Mangel an Kobalt und selbe bei einer künftigen Untersuchung, sich das Bindemittel vegetabilischen Ursprungs zeigen, so könnte man vielleicht zweifeln, ob sie Leim be-
 3) Ueber die durch das Licht erzeugte purpurrothe Farbe der Glasscheiben von Bärens (S. 11)

Es ist bekannt, daß manche Glasscheiben allmählig eine purpurrothe Farbe annehmen, die mit der Zeit sehr dunkel wird. Diese Veränderung geht bekanntlich sehr langsam vor sich, jedoch nicht so, daß man sie nach Verlauf von zwei bis drei Jahren nicht bemerken sollte. Die mehrsten

*) Aus den Annals of philosophy, Novbr. 1825. Nr. XXXV. S. 596. übersetzt vom Dr. Meißner.

der Glasplatte, welche vor niedrigem Jähren in
den Häusern der Bridge-straß, Blockfaßränge
gesetzt wurden, warst auf angefangen, und haben
aber jetzt eine violette oder purpurrothe Farbe be-
kommen. Um nun zu erfahren, ob die Sonne die
Ursache dieser Veränderung einwirkte, habe
ich den folgenden Versuch an

Ich suchte drei Scheiben aus, welche mir
für diese Veränderung empfänglich schienen. Eine
dardurch als einen violetten Schein, die beiden
andern waren purpurroth, jedoch so blaß, daß
man nur einen Rand sehen konnte. Jede der
selben wurde in zwei Stücke gebrochen, drei davon

in Papier gewickelt in einem dunkeln Orte aufbe-
wahrt, die drei correspondirenden aber, der
Luft und Sonne ausgesetzt. Dies geschah im Ja-
nuar 1822, und in den Mitte Septembers wurden
sie untersucht. Die von der Einwirkung der Sonne

geschützten Stücke hatten keine Veränderung
erlitten; die den Sonnenstrahlen ausgesetzten wa-
ren hingegen viel dunkler geworden, und zwar in
einem solchen Grade, daß man kaum glauben
sollte, sie wären ein Bruchstück der im Dunkeln

aufbewahrten Glasplatten. Es scheint also, daß
die Sonnenstrahlen selbst auf eine so feste und
bleibende Verbindung als das Glas eine chemis-
che Wirkung zu üben vermögen.

nicht so, daß man sie nach Verlauf von zwei bis
drei Jahren nicht bemerken sollte. Die meisten

(*) Aus den Annals of Philosophy, Novbr. 1822. Nr. XXXV.
2. Abt. übersetzt von Dr. Meißner.

A) **Mittel zur Abhaltung des Schimmels durch ätherische Oele**

Zu den gewöhnlichsten Gegenständen, welche dem Schimmeln leicht ausgesetzt sind und davor durch ätherische Substanzen gesichert werden können, gehören Tinte*), Pappe, Leder und Samen, denn bei Nahrungsstoffen, als Brot, Fleisch und Fisch ist dies Mittel nicht wohl anzuwenden, des Geruches wegen. Doch können Nelken und ähnliche wohlriechende Gewürze hierbei gebraucht werden, welche blos wegen ihres ätherischen Princip, und nicht wegen einer besondern antiseptischen Eigenschaft, ebensowohl von Tinte als andern Substanzen die kleinen kryptogamischen Pflanzen des Schimmels abhalten.

Um Leder zu sichern, was besonders für Militär-Magazine wichtig ist, kann nach vielfältigen Versuchen nichts besser dienen, als ein ätherisches Oel. In diesem Falle wählt man das wohlfeilste, etwa Terpenthinöl oder Kienöl. Das mit Birkenöl behandelte Russische Leder wird niemals schimmelig, und die damit eingebundenen Bücher sichern selbst die daneben stehenden. Dies wissen die Russischen Kaufleute wohl, welche ganz unbesorgt Ballen von diesem Artikel in Magazinen jahrelang liegen lassen, während das gewöhnliche Leder oft geöffnet und gelüftet werden muß.

*) Robiquet versichert, daß durch Beimischung von ein wenig rothen Quecksilberoxyds zur Tinte das Schimmeln derselben verhindert werde (s. Biblioth. phys. econom. 2. 95. p. 206.)

Besitzer von Bibliotheken werden sich freuen zu erfahren, daß sie durch wenige Tropfen eines wohlriechenden Oels ihr Bücher vor dem Verderben bewahren können.

Auch Holz kann man durch Bestreichen mit einem solchen Oele vor der Fäulniß sichern.

Zur Sicherung der Pappe bedienen sich die Buchbinder gewöhnlich des Alauns, doch ohne lange dauernden Erfolg. Das von den Lederarbeitern zuweilen angewandte Harz ist schon besser, und am besten das Terpenthinöl. Für Pappe wende man Lavendel- oder irgend ein anderes wohlriechendes Oel an, als Pfeffermünzöl, Anis- und Bergamottöl.

Bei Bearbeitung der Pappe zu Kästchen u. s. w. mag man den Kleister mit braunem Zucker und ein wenig ätzendem Sublimat vermischen; der Zucker macht den Kleister biegsam und zähe, so daß er nicht so leicht von glatten Oberflächen abspringt, und der Sublimat hält Insecten, und die Fäulniß ab, aber vor Schimmel wird die Pappe dadurch nicht gesichert. Zu diesem Ende muß man dem Kleister noch einige Tropfen eines ätherischen Oeles zusetzen. Die mit solcher Kleistermischung zubereiteten Pappen trocknen an der Luft ohne sich zu verändern zu einer hornartigen Masse. Auch kann ein solcher Kleister lange zum Gebrauch in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Da manche Samen bei Versendungen zur See leicht verderben, so sichere man sie durch

~~einige Tropfen ätherisches Oel,~~ wodurch wenigstens der Schimmel abgehalten wird, der durch Anziehung der Feuchtigkeit die Fäulnis hervorbringt, wie man dies am Holze täglich sieht. Diejenigen Samen, welche schon von Natur an der Oberfläche mit einem ätherischen Oele versehen sind, verderben nicht leicht, und sichern durch ihren Duft auch die andern dabei liegenden Samen. Nicht zu erwähnen des mannigfaltigen Gebrauchs, den man in der Hauswirthschaft von den starkriechenden Gewürzen zur Aufbewahrung (und nicht bloß bei Zurichtung) von Nahrungsmitteln macht, muß noch bemerkt werden, daß in Sammlungen von Vögeln und Insecten der Pfeffer nicht bloß die Motten, sondern auch den Schimmel abhält. So ist auch ein Brot, welches Ingwer, Kümmel oder ein anderes Gewürz enthält, dem Schimmel nicht leicht ausgesetzt, und auf ähnliche Weise wird man auch das Mehl vor dem Verderben sichern können.

entwickelt, um einen Condensat zu bilden, das man dann fangen erhält, die Flüssigkeit untersuchen, ob diese flüchtige Bestandtheile von dem Aether zu unterscheiden sind, oder von dem Aether selbst zu unterscheiden sind, und wenn man sie nicht unterscheiden kann, so ist es ein Aether, der sich mit Wasser verbindet, und wenn man sie unterscheiden kann, so ist es ein Aether, der sich nicht mit Wasser verbindet.

Journal de Chimie, T. 1. p. 100. 1788.
 Ann. de Chimie, T. 1. p. 100. 1788.
 Journ. de Chimie, T. 1. p. 100. 1788.

~~einige Tergine~~
~~stets der Schmelze abgeleitet wird, der die~~
~~Anziehung der Flüssigkeit die Flüssigkeit~~
~~bringt, wie man es im Hohlraum sieht.~~
Ueber elektrische Wirkungen, welche
sich bei verschiedenen chemischen Pro-
cessen zeigen,

von
Bequerel *)

(Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften
den 7. Junius 1855.)

In Frankreich, glaube ich, wurden die ersten Ver-
suche in Beziehung auf den Einfluss der Elektrici-
tät auf die chemischen Wirkungen gemacht. Lavoisier
und Laplace beobachteten, dass sich bei der Einwirkung
mehrerer Kilogramme Schwefelsäure auf Eisenfeilspä-
hne Elektricität genug entwickelt, um einen Condensator
so zu laden, dass man Funken erhält; sie konnten aber
nicht entscheiden, ob diese freierwirdende Elektricität
von dem Act der chemischen Verbindung selbst, oder
von der Friction der Theilchen beim Aufbrausen gegen
einander und gegen die Seitenwände des Gefäßes herrühre.
Diese beiden berühmten Gelehrten bemerkten auch,
dass beim Ab-

*) Aus den Annales de Chimie et Phys. XXIII. 244. über-
setzt von F. H. Hecker. (Vergl. B. IX. S. 448. d. J.)
Journ. f. Chem. N. R. 10. Bd. 4. Heft.

„dampfen einer Flüssigkeit“ das Gefäß die eine und der Dampf die andere Elektricitäten sich zieht *).

In dieser Epoche und vor der Entdeckung des Galvanismus beschäftigten sich Ritter und Wintzell mit einer elektro-chemischen Theorie; der erste fasste die Idee und der zweite versuchte die Gleichheit der chemischen und elektrischen Kräfte zu beweisen **) Die Voltasche Säule gab dieser Theorie mehr Ausdehnung; bald darauf fand Nicholson die Zersetzung des Wassers mittelst dieses wundervollen Instruments; Berzelius und Hispiger fanden, dass wenn in diesem Wasser ein Salz aufgelöst war, die Säure und das Oxygen des Wassers von dem positiven Pol angezogen wurden, während das Alkali und das Hydrogen sich zu dem negativen Pol begab. Sobald es bewiesen war, dass die Säule die zusammengesetzten Körper analysiren könne, indem sie nach jedem ihrer Pole einen der Grundstoffe zieht, musste man vermuthen, dass auch das Umgekehrte Statt finde, d. h., dass zwei Körper im Moment ihrer Verbindung sich im entgegengesetzt elektrischen Zustande befinden werden.

*) Diese Entdeckung hat Volta im Frühling 1782 zuerst gemacht und daran schlossen sich dann Versuche mit andern chemischen Processen, bei denen Aufbrausen Statt fand.

**) Letzteres that auch Ritter auf eine sehr geistreiche Weise; beide aber sahen diese Anzucht erst nach der Entdeckung des Galvanismus, obwohl noch vor Construction der Voltaschen Säule.

Dies gab Anleitung, die Gleichheit der chemischen und elektrischen Kräfte anzunehmen.

Unter den Physikern, welche diese Theorie anerkannten, ist Ogbried einer der größten Vertheidiger derselben. In mehreren Abhandlungen, welche nach einander in den Jahren 1799 und 1800 erschienen, suchte er die Möglichkeit zu beweisen, die chemischen Erscheinungen als Erfolge zweier allgemeinen, in allen Körpern verbreiteten Kräfte aufzufassen. Es ist aber nicht nöthig, willkürliche Kräfte vorauszusetzen, und er bezog sich auf solche, deren Thätigkeit uns durch elektrische Wirksamkeit deutlich dargestellt wurde. Dieser Gelehrte leitete als Folgerung aus seiner Theorie, oder vielmehr aus seinem System ab, daß die chemischen Verwandtschaften, die Wärme, das Licht, der Magnetismus, als elektrische Wirkungen zu betrachten sey. Dieselben Folgerungen sind es, welche ihn auf die Entdeckung der Wirkung eines elektrischen Stroms auf die Magnetnadel führten. Aber obgleich die meisten seit der Herausgabe der Werke Oenssens gemachten Entdeckungen seiner Art, die allgemeinen Naturerscheinungen aufzufassen, zur Stütze dienen: so ist doch zu bedauern, (on doit regretter) daß sein System noch nicht auf diese deutlichen Versuche, welche jeden überzeugen, gestützt ist *).

* Durch Auffassung solcher Ideen wurden ja erst diese Versuche herbeigeführt, abgesehen von dem, was der Zufall schenkte. Darunter eben sind neue durchgreifende

Dayy, der dieselben Ansichten wie Oersted hatte, machte eine Reihe wichtiger Versuche, welche die Gleichheit der chemischen und elektrischen Kräfte darthun sollten; diese Versuche führten ihn auf schöne Entdeckungen, welche die Aufmerksamkeit ganz Europa's auf sich zogen, und die Chemie mit neuen Metallen bereicherten.

Nachdem er durch eine Fülle von sinnreichen Versuchen bewiesen hatte, daß bei der Zerlegung des Wassers durch die Säule die Kraft der Elektricität so stark sey, daß die in der Flüssigkeit enthaltenen Säuren und Alkalien, gegen die Pole, die Säuren gegen den positiven, die Alkalien gegen den negativen Pol gezogen werden: so mußte dieser große Chemiker viele Vorsicht anwenden, um den Einfluß der Säule auf die zusammengesetzten Körper zu erforschen; wobei er zugleich genöthigt war, seine Auflösungen in Gold- oder Achatgef e zu bringen.

Dayy zeigte darauf, daß die alkalischen und aetherischen Substanzen, die in trockner und fester Form vorzukommen können, durch den Contact mit Metallen elektrisch werden; also die Sauerstoffs-Bornstein-Säure und andere vollk mper trockne Säuren, sie mögen gepulvert oder in Stücken auf eine Kupferplatte gelegt werden, erhalten die positive Elektricität, und theilen dem Metalle die

Ideen so viel mehr werth, als auf Einzelheiten beziehende Vergleiche, welche (eben dadurch nothwendig herbeiführt werden)

*) Annales de Chimie, T. LXIII, p. 250.

negative Electricität mit; sehr trockener Kalk, Strontian und mehrere, laden sich, mit einer Metallscheibe in Contact gesetzt, mit positiver Electricität *).

Dieser berühmte englische Chemiker fand auch, daß Kalk und Natron **) wegen der Schärfe, sie vom Wasser zu befreien, im Allgemeinen keine elektrischen Wirkungen durch den Contact geben, daß sie aber durch eine starke Oxydation augenblicklich die Eigenschaft, durch den Contact mit einem Metalle elektrisch zu werden, annehmen. Er versuchte, durch Anwendung sehr feiner Instrumente den elektrischen Zustand einer sauren oder alkalischen einfachen Substanz aufzulösen nach ihrem Contacte mit den Metallen zu bestimmen ***). Die elektrischen Resultate waren aber nicht befriedigend. Er sagte auch, daß bei den einfachen Fällen chemischer Veränderung †) sich niemals Electricität erzeugt, erwähnt namentlich das Eisen, welches in Oxygen gas brennt, und mit einem Condensator in Verbindung gesetzt, während der Verbrennung letzteren nicht ladet. Ferner fand Davy, daß reines Kali ††) im festen Zustande und Schwefel

*) Daß diese Versuche anders aufzufassen sind, als Davy solches gethan hat, wurde B. 9. S. 240—245 d. J. in einer Note von mir gezeigt.

Annal. de Chimie, T. LXXXI, pag. 253. Idem, pag. 259. †) Idem, pag. 255. ††) Idem, pag. 256. (Vergl. Gehler's Journ. für Chem., Phys. und Miner. B. 9. S. L. u. s. w.)

ohne Licht, in einem isolirten Platinriegel, der
 trichter, keine Spur von Elektricität geben. Er sagt
 hinzu, daß bei andern chemischen Wirkungen
 dasselbe Resultat Statt gefunden habe, daß je
 doch beim Zerfraßen, wenn vorzüglich große
 Hitze damit verbunden, die Metallgefäße nega-
 tiv elektrisch wurden. Dies ist aber eine von der
 Verdunstung herrührende Erscheinung. Dabry
 schloß aus diesen Versuchen, daß unter den
 Substanzen, welche sich chemisch verbinden, alle
 die, deren elektrische Kräfte bekannt sind, entge-
 gengesetzte Elektricitäten zeigen; wie Kupfer und
 Zink, Gold und Quecksilber, Schwefel und die
 Metalle, die sauren und die alkalischen Substan-
 zen; angemessene Beispiele zu diesem Princip ge-
 ben. Endlich zieht er die Folgerung, daß, wenn
 man zwei Körper voraussetzt, deren Theilchen
 im verschiedenen elektrischen Zustande sich be-
 finden, und diese Zustände so erhöht werden,
 um eine die Kraft der Aggregation***) überwinden-

*) Annal. de Chimie, T. LXIII. p. 289.

**) Man sieht leicht, daß wo die Kraft der Elektricität (und
 dann wieder der Wärme u. s. w.) im Streite mit der Ag-
 gregationskraft gedacht wird, sich nie recht wird ent-
 scheiden lassen, was durch die eine oder andere gesche-
 hen wird; und daß sich daher, auf diesem Standpunkte,
 durchaus keine durchgreifende elektrochemische Theo-
 rie wird begründen lassen, vielmehr eine solche Theo-
 rie stets in Widerspruch mit sich kommen muß, und also
 eine offene Redensart, statt neuer Gedanken enthält.
 Gerade deshalb, daß die Aggregation selbst aus elek-
 trischem Princip abgeleitet wird, unterscheidet sich die

den Anziehung zu begründen, eine Verbindung ein-
 treten wird. Und diese ist der Schlüssel der elek-
 trochemischen Theorie. (Voilà la clef de la théo-
 rie électrochimique) und dieses Resultat ist eben das
 was die Wissenschaft zu diesem Systeme wichtige
 Thatsachen hinzugefügt, und bei seinen Versu-
 chen über die *Théorie der chemischen Proportionen*
 und über den *chemischen Einfluß der Electricität*,
 bemüht sich alle chemischen Erscheinungen
 vermittelst elektrischer Kräfte zu erklären. In
 dem er bei dem Atomen eine gewisse Polarität oder
 eine verschiedene Intensität der Wirkung an ih-
 ren Rollen voraussetzt. Ampère versuchte auch
 die chemischen Wirkungen zu erklären durch die
 Voraussetzung, daß die Theilchen der Körper
 eine eigene Electricität haben; wenn diese Theil-
 chen frei sind, so zersetzt ihre Electricität die
 des Bismuths, zieht die entgegengesetzte an und
 stößt die andere ab.

Selbst bis ins Einzelne gegangen, um darzu-
 legen, durch welche Entdeckungen die Gleichheit
 zwischen der Verwandtschaft und den elektrischen
 Kräften festgestellt und was noch aufzufinden sey,
 um die angeführten Untersuchungen jener berühm-
 ten Gelehrten zu ergänzen. Alle Thatsachen,
 welche Aufklärung dieser Theorie bezwecken,
 können das Interesse seyn für Physik und
 Chemie.

von mir schon im Jahr 1811 aufgestellte *krystalliche elektri-
 sche Theorie*, deren Uebersicht S. 9. S. 244 u. 245 gegeben
 wurde, von jeder andern sogenannten elektrochemischen
 Theorie.

Obgleich Davy es ausspricht, daß die Substanzen, die sich verbinden, solche sind, welche entgegengesetzte Elektricitäten durch ihren gegenseitigen Contact zeigen, so sieht man doch nach seinen eigenen Versuchen, daß er durch bloße Induction diese Eigenschaft auf alle Körper, welche chemisch auf einander wirken, ausgedehnt hat; er konnte sie z. B. nur bei alkalischen und sauren Substanzen, wenn sie ganz trocken waren, entdecken; in allen andern Fällen erhielt er keine Resultate. Er erwähnte unter andern auch glasreines Kali und der Schwefelsäure, welche im Augenblick ihrer Verbindung keinen Ansehens von Electricität geben. In der That konnte dieses berühmte Chemiker bei dem Contacte zweier Substanzen, welche sich zusammen verbinden, keine Electricität wahrnehmen; denn sobald die Vereinigung Statt findet, verbinden sich, nach der elektrochemischen Theorie, die beiden entwickelten Elektricitäten wieder, und bilden wahrscheinlich durch ihre Vereinigung Wärme. Demnach werden sich, wenn man den Condensator anwendet, um eine der hervorbrechenden Elektricitäten zu sammeln, schwerlich Spuren dieses Fluidums nachweisen lassen, weil sich, da der Condensator eine bestimmte Zeit zur Ladung braucht, die beiden Elektricitäten alsdann verbinden können. Wendet man aber einen galvanischen Multiplicator an, wie ihn von Schweigger construirten, welcher die Elektricitäten, im Moment ihrer Entbindung selbst, deutlich zeigt; so wird man dadurch, im Augenblick ihrer Verbindung,

nicht so wenig starke Ströme nach dem Grade der Leitungsfähigkeit der Wirkstoffe gesetzt. Substanzen, wie auch nach dem Grade ihrer gegenseitigen Verwandtschaften erhalten sich nicht nach dem Grade der Leitungsfähigkeit, weil kein Strom stattfindet, wenn eine dieser Substanzen ein schlechter Leiter der Electricität, so dass die chemische Wirkung sehr stark. Die Leitungsfähigkeit ist also hier eine unumgängliche notwendige Bedingung. Nach dieser Voraussetzung hat H. Davy, der sich immer eines elektrischen Condensators bediente, keine elektrischen Wirkungen erhalten können, da wo die chemische Einwirkung zu beginnen anfing.

Wir werden zeigen, dass in den Fällen, wo der Contact von chemischer Wirkung begleitet, der elektrische Strom weniger stark sey, als wenn eine einfache elektrometrische Wirkung statt findet; denn in dem ersten Falle wird der elektrische Strom nur durch die Vereinigung

Auch auf andere Weise habe ich schon die Elektricität, welche bei Berührung von *Kalz* und *Schwefelkohle* entsteht, nachgewiesen, ohne Einmischung irgend eines *Magnets*, dessen Wirksamkeit bei dem Multiplicator viel leicht die Reinheit des Versuches zu stören, scheinen könnten. Dieser Versuch ist so leicht anzustellen und so wichtig, dass ich ihn seit vielen Jahren zum Oculenversuch machte, und sowohl in den physikalischen als chemischen Vorlesungen zeigte. Wie man die Zwecke die Nerven eines anatomirten Frosches zu präpariren seyen, habe ich in der Abhandlung *über elektrische Leitung der Nerven* B. XI. S. 355. d. J. gezeigt. d. H.

nigung derjenigen Elektrizitätsmengen, welche zur chemischen Verbindung nicht notwendig sind, während im andern Falle die unentwickelten durch die elektro-motorische Wirkung entwickelten Fluide zur Erzeugung des Stromes mitwirken.

Wir wollen nach und nach die elektrischen Wirkungen durchgehen, welche wir bei verschiedenen chemischen Einwirkungen mittelst des Multiplicators wahrnehmen, nämlich

- 1) im Augenblicke der Verbindung der Säuren mit den Metallen und Alkalien;
- 2) bei Auflösungen;
- 3) bei dem Contact der Metalloxyde mit den Alkalien, die sich mit ihnen verbinden;
- 4) bei Niederschlägen.

Was die doppelten Zerlegungen betrifft, so war es mir unmöglich, die geringste Spur von Elektrizität in dem Augenblicke der Zersetzung wahrzunehmen.

Elektrische Wirkungen, erzeugt im Augenblicke der Verbindung der Metalle mit Alkalien mit den Säuren.

Wir haben vorher gesehen, daß Davy bei dem Contacte der Säuren und Alkalien nur dann elektrische Wirkungen bemerkte, wenn die letztern vollkommen trocken waren. Oersted aber versichert in dem Augenblicke, wo sich eine Säure mit einem Metalle verbindet, sie wahrzunehmen zu haben.

Ich habe folgendes Mittel angewandt, um die elektrischen Wirkungen bei dieser Art von Reactionen zu ermöglichen. Ich bediente mich eines Galvanometers aus dieses Zweck von Platin, an dem wir einen Ende eines Drahtes brachte ich einen kleinen Löffel ebenfalls von Platina an, um die Säure, die aber Platina nicht angreifen darf, hinzubringen; an das andere Ende des Drahtes befestigte ich eine kleine Zange ebenfalls von Platina, und bringe den Körper, der auf die Säure wirken soll, zwischen deren Schenkel. Sollte Platina eine elektro-motorische Wirkung auf diesen Körper äußern, so bringt man ein Stück feuchtes Papier zwischen beide.

Zuerst wollen wir zeigen, was für elektrische Wirkungen bei verschiedenen Temperaturen durch den Contact einer Flüssigkeit mit Platina erfolgen. Bei gewöhnlicher Temperatur findet, welche Flüssigkeit man auch außer der Salpeter-Salzsäure anwenden mag, kein elektrischer Strom Statt; erhöht man aber die Temperatur, so zeigen sich Erscheinungen, die wir aus einanderzusetzen versuchen wollen. Bringen wir destillirtes Wasser in den kleinen Löffel und erhöhet die Temperatur bis zum Aufwallen, so findet dennoch kein elektrischer Strom Statt; wenn man sich das Flüsswasser bedient, so wird der Strom außerordentlich schwach seyn, doch kann man seine Intensität erhöhen, wenn man ein wenig Salpetersäure oder Alkali hineinthat. Nebenbei weißt man, daß die siedende Salpetersäure nicht stärker auf die Platina, als die kalte Salpetersäure

re wirkt, und es ist also wahrscheinlich, daß der elektrische Strom von der Temperaturverschiedenheit der beiden Enden des Drahtes abhängt. Wir haben schon in einer frühern Abhandlung gezeigt, daß zwei Stücke ein und desselben Metalls, bei einer hinreichend verschiedenen Temperatur, durch ihren gegenseitigen Contact entgegengesetzt elektrisch werden; hiernach müssen die beiden durch Wasser als Leiter der Elektrizität verbundenen Enden des Drahtes einen elektrischen Strom erzeugen, wenn der kleine Löffel vorher erhitzt wurde, weil die elektrischen Wirkungen dieselben sind, wie bei einem aus zwei Metallen zusammengesetzten Bogen, dessen beide Enden in ein saures oder etwas Alkali enthaltendes Wasser tauchen.

Bei unsern Versuchen muß man also die aus der Temperaturverschiedenheit hervorgehenden Wirkungen vermeiden. Doppelte Vorsichtsmaassregeln sind hierbei unumgänglich: man muß erstlich ein Platinlöffelchen und eine kleine Zange von hinreichender Größe nehmen, damit ihre Temperatur nicht durch die, welche aus Veränderung des Zustandes der sich verbindenden Körper hervorgeht, merklich verändert werde. Wenn man nach Verhältniß des Löffels kleine Massen anwendet: so läßt sich dieser Vorsichtsmaassregel leicht Genüge thun. Zweitens muß man den Versuch so anstellen, daß der elektrische Strom, der durch die Einwirkung der beiden Körper, die sich verbinden, entsteht, nach einer andern Richtung geht, als der, welcher durch die Temperaturver-

schiedenheit erfolgt. Die erste Vorsichtsmaßregel aber genügt immer.

Wir wollen nun an die kleine Platinzange ein Stück kaustisches Kali, oder Natron befestigen, welches man mit etwas Wasser anfeuchtet. Im Augenblicke nun, wo das Alkali die Säure berührt, beginnt ein elektrischer Strom, den der Kreis von der Säure zum Alkali durchläuft. Also im Augenblicke der Berührung dieser beiden Körper hüllt sich die Säure in eine positive und das Alkali in eine negativ elektrische Atmosphäre. Der elektrische Strom ist so stark, daß man ihn ohne den Galvanometer wahrnehmen kann, es genügt, den Schließungsdraht einer an einem Cocoonfaden aufgehängten Magnetnadel zu nähern.

Um die elektrischen Ströme wahrzunehmen, die durch Einwirkung einer Säure auf ein Metall entstehen, wendet man dasselbe Verfahren an, man sucht bloß zu vermeiden, daß das Metall nicht unmittelbar die Platina berührt, was vermittelt eines kleinen Papierstreifchens geschehen kann.

Da der Versuch, was man auch für eine Säure und Base anwenden mag, auf dieselbe Art gemacht wird, und da die Resultate gleich sind, so will ich die elektrischen Ströme, welche bei der Bildung verschiedener Salze Statt finden, nicht weiter durchgehen.

Elektrische Wirkungen bei den Auflösungen.

Hängt, sagt Berzelius, die auflösende Kraft nicht von einer andern Ursache ab, als von der, welche die Verbindungen erzeugt? Dieser

berühmte Chemiker spricht dies nicht als seine Meinung aus; aber man sieht aus seiner Abhandlung über den chemischen Einfluß der Elektrizität, daß er in dieser Hinsicht in Zweifel ist. Ich erlaube mir nicht die Beurtheilung einer so wichtigen Frage, sondern begnüge mich nur die Beobachtungen anzuführen, welche ich bei der Auflösung der Hydrate von Kali und Natron im Wasser machte. Diese Beobachtungen beweisen, daß es außerordentlich schwer hält, bei dieser Art von Einwirkungen elektrische Wirkungen zu erhalten, namentlich wenn das Wasser destillirt ist, und wenn man die Vorkehrung getroffen hat, vorher etwas Alkali darin aufzulösen, um es zum Leiter der Elektrizität zu machen. Die Auflösung in gewöhnlichem Wasser giebt zuweilen deutlichere Wirkungen; aber im allgemeinen sind diese Resultate ungewiß, und können, wie wir schon werden, von gewissen dem Auflösungsproceß folgenden Ursachen abhängen. Also kann man behaupten, daß bei der Auflösung eines Körpers in Wasser sich keine Elektrizität erzeugt. Vielleicht würde man sie durch ein noch feineres Instrument, als der galvanische Multiplicator ist, entdecken.

Indem ich versuchte, ob die Auflösung der Alkalien in Alkohol keine elektrischen Ströme erzeugen werde, nahm ich zufällig Alkohol, der schon einer Lampe zur Nahrung gedient hatte; ich erstaunte nicht wenig, als ich bemerkte, daß die elektrische Wirkung ziemlich deutlich war, und daß der Alkohol sich wie eine Säure ver-

Ich dachte sogleich, daß dieser Alkohol eine zweifelhafte Säure enthalten müsse, die sich während der Verbrennung gebildet. Wirklich hat man eine solche Säure entdeckt, daher las bißtet sich aufserordentlich wenig bei der gewöhnlichen Verbrennung des Alkohols. Ich schloß also, daß wenn das Wasser in dem Platinallektrolysen einen Theil enthält, und man dann ein an der kleinen Zelle befestigtes Stück Alkali hineintauche, die Wirkung der Säure auf das Alkali merklich genug sein werde, um einen elektrischen Strom zu erzeugen, der sich durch die Abweichung der Magnetnadel bestimmen ließe, und daß, diese ein Mittel seyn werde, um die Gegenwart einer Säure in dem Wasser zu erkennen. Der Versuch war wirklich so befriedigend als möglich. Ich brachte ein Tropfen Salpetersäure in's Wasser, so daß das Leckmispapier dadurch nicht merklich verändert zu werden schien: füllte hiermit den Becherglas und tauchte das Alkali hinein. Der Strom begann sogleich, von dem Wasser nach dem Alkali, und seine Intensität hing von der Quantität der Säure ab, welche ich hinzugesetzt hatte.

Ich muß bemerken, daß je mehr eine Säure Verwandtschaft zum Alkali hat, desto deutlicher, alle zudern gleich gesetzt, der elektrische Strom ist; wenn also zwei Flüssigkeiten dieselben Quantitäten verschiedener Säuren enthalten, so wird die Säure, deren Verwandtschaft zur Base am größten ist, den stärksten elektrischen Strom geben.

Das ein wenig Alkali enthaltende Wasser bringt eine umgekehrte Wirkung hervor, wenn man die kleine Platinoxange mit etwas Säure befeuchtet hineintaucht.

Diese Resultate beweisen uns, daß Minima von Säure oder Alkali *) auf elektrische Wirkungen, welche man bei verschiedenen chemischen Einwirkungen wahrnimmt, Einfluß haben können. Man möchte also nicht zu viel Vorsicht anwenden können, um sich dabei sicher zu stellen. Auch verlangen diese Versuche die größte Sorgfalt, und müssen mit vieler Behutsamkeit angestellt werden, besonders wenn die elektrischen Ströme sehr schwach sind.

Elektrische Ströme, erzeugt durch den Contact einiger Metalloxyde mit den Alkalien im Moment ihrer Verbindung.

Es ist bekannt, daß mehrere Metalloxyde sich in Alkalien auflösen, und daß eine Verbindung unter ihnen Statt findet. Wir wollen nun

*) Durch andere Anordnung der Versuche läßt sich der Unterschied nachweisen zwischen der Wirkung, welche Minima von elektro-negativen oder elektro-positiven Körpern da haben, wo es auf Wasserzerlegung ankommt, welchen Unterschied ich, auf frühere Versuche gestützt, S. 364 — 365, dieses Bandes in nächster Beziehung hervorhob. Der allgemeine Satz, daß die Leitungsfähigkeit des Wassers durch Beimischungen erhöht werden müßte, hat die Physiker abgelenkt vom Gewahren jenes auffallenden Gegensatzes. Aber nicht so bloß auf Leitungsfähigkeit an; so würde sich diese propositionen zeigen der Stärke der Electricität, was bei der Wasserzerlegung keineswegs der Fall ist.

dat, indem es durch das Häutchen dringen muß, und dieser Widerstand erleichtert die Entstehung eines elektrischen Stroms. Man kann das Goldschlägerhäutchen auch in den Fällen mit Vortheil anwenden, wo es darauf ankommt, die reaktischen Wirkungen wahrzunehmen, welche bei dem Contact einer auflöselichen mit einer andern in einer Flüssigkeit aufgelösten Substanz Statt finden. Herr Dumas leitete mich auf die Idee das Goldschlägerhäutchen anzuwenden; vorher gebrauchte ich Papier.

Der elektrische Strom, welcher sibirische Augenblicke der Verbindung des Oxyds und des Kali zeigt, ist lange nicht so stark, als bei der Einwirkung einer Säure auf ein Alkali. Dennoch ist er stark genug, um über seine Richtung entscheiden zu können, vorzüglich wenn man die Vorsicht gebraucht, die Oxyde nur frisch gefüllt anzuwenden. Wendet man statt des Kali Soda und Ammoniak an, so ist die Richtung des Stromes dieselbe.

Elektrische Wirkungen bei den Niederschlägen, welche durch doppelte Zersetzung entstanden sind.

Es sind bestimmte Vorsichtsmaafsregeln anzuwenden, um die elektrischen Wirkungen, die im Augenblicke der Bildung der Niederschläge Statt finden, wahrnehmbar darzustellen. Man muß es möglichst vermeiden, daß die Entstehung des Niederschlags augenblicklich sey; denn der elektrische Strom würde dann unmerklich seyn. Wenn man z. B. eine neutrale Auflösung von Baryt in den Löf-

schleibt, und dann die kleine Zange mit etwas Schwefelsäure befeuchtet hineinsticht, so wird die Magnetnadel wenig abgewichen. Diese schwache Wirkung hängt davon ab, daß die beiden Elektricitäten durch Vermittelung der beiden zwi- schenliegenden Flüssigkeiten sich wieder vereinigen, ohne durch den Draht zu gehn, der den Kreis des Galvanometers bildet. Läßt man aber ein Körper in seinem festen Zustande, und befestigt ihn an der kleinen Zange: so kann man den Contact mit dem flüssigen Körper, bis zum Augenblicke seiner völligen Auflösung, oft wiederholen. Um die Auflösung zu verhindern, kann man auch den festen Körper in ein Bläschen von Goldschlägerhaut stecken und ich füge bei, daß diese Vorsichtsmaßregel unumgänglich nöthwendig ist, wenn die Einwirkung sehr rasch beginnt. Als ich schwefelsaures Eisen auf einen Gall- apfelaußguß wirken ließ, bildete sich ein Strom, der vom Aufguß zum schwefelsauren Salze ging.

Bei der Einwirkung des schwefelsauren Eisens auf blausaures Kali, ging der elektrische Strom von jenem zu diesem.

Bei diesen letztern Versuchen bediente ich mich saurer Salze. Wir wollen nun wohlkommen neutrale Salze nehmen, z. B. schwefelsaures Magnesia, sie auflösen, und in Contact bringen mit kalischem Kali, welches wir in ein Bläschen von Goldschlägerhaut stecken. Die Magnetnadel weicht ein wenig aus ihrer Richtung und der elektrische Strom läuft von dem schwefelsauren Salze zum Alkali, d. h. das schwefelsaure Salz wirkt

auf positive Elektricität. Wenn man salpetersaures Baryt auf Schwefelsäure einwirken läßt, so geht der Strom von der Säure zum salpetersauren Baryt.

Bei den Niederschlägen, die aus einer doppelten Zersetzung folgen, wie der, welchen man findet, wenn man vollkommen neutrales schwefelsaures Natron mit vollkommen neutralem salpetersauren Beryt behandelt, war es mir unmöglich die geringste Spur von einem elektrischen Strom wahrzunehmen. Es scheint als finde nur eine Verwechslung der Base Statt, ohne daß neue elektrische Kräfte im Spiele sind.

Wenn man das, was ich in dieser Abhandlung auseinandergesetzt habe, kurz zusammenfaßt, so sieht man, daß zwei Körper im Momente ihrer Verbindung entgegengesetzt elektrisch werden, außer in den Fällen, wo durch ihre Einwirkung eine einfache Auflösung*, oder auch eine doppelte Zersetzung erfolgt.

Ich habe hier nur über die elektrischen Wirkungen gesprochen, welche sich im Augenblicke der chemischen Einwirkungen erzeugen. In einer folgenden Abhandlung werde ich diese Erscheinungen

* Bezieht sich, wie man sieht, auf die S. 99. gemachten Beobachtungen, welche aber durch die folgende Abhandlung berichtigt werden. Nothwendig findet auch bei doppelter (wie bei einfacher) Zersetzung ein Spiel elektrischer Kräfte Statt, wenn gleich ein durch den Galvanometer (aus leicht einzusehendem Gründe) unwahrnehmbares.

nungen genauer durchgehen, welche darauß zu
sehen, daß durch den Contact eines festen und
eines flüssigen Körpers, wenn sie nicht chemisch
auf einander wirken, um neue Zusammensetzun-
gen hervorzubringen, keine Electricitätsentwik-
kelung erfolgt. Ich werde dann auch den Galva-
nometer, dessen ich mich bei allen Versuchen be-
diente, genauer beschreiben.

*Neue elektro-chemische Resultate, von Ber-
queret*).*

(Mitgetheilt der Königl. Akademie der Wissenschaften
den 14. Jul. 1825).

Wir haben schon gesehen, daß, wenn bei
einem Drahte die beiden Enden nicht gleiche
Temperatur haben, oder auch wenn sie ungleich-
mäßig in eine Säure, welche das Metall anzugrei-
fen vermag, getaucht wurden, der Draht ein Ele-
ment der Voltaschen Säule wurde, d. h. daß seine
beiden Enden entgegengesetzt elektrisch waren.
Das letztere Phänomen kann weiter verfolgt wer-
den, um aus einem neuen Gesichtspunkte den
Einfluß der Electricität auf die chemischen Wir-
kungen zu zeigen. Wir wollen daher eine Vor-
richtung treffen, mit deren Hilfe man verschiede-
ne Einwirkungen auf jedes Ende eines Drahtes
hervorbringen kann, es mag durch irgend eine
Säure oder durch Alkalien geschehen, durch die

*) S. Annales de Chimie et Phys. XXIII.

ses Mittel kann man also zu gleicher Zeit zwei verschiedene Säuren, oder eine Säure und ein Alkali auf ein und denselben Körper einwirken lassen; man kann wenigstens durch die Entstehung der elektrischen Wirkungen sehen, wie sich die Säure und das Alkali bei dieser Art von Einwirkungen verhalten. Es ist schon bekannt, was bei der Verbindung einer Säure mit einem Alkali erfolgt; nur ist zu zeigen, auf welche Art das eine und das andere auf ein und denselben Körper einwirkt. Nehmen wir eine Platinplatte, stellen auf dieselbe zwei Glasröhren in vertikaler Richtung und verkitten das untere Ende dieser Röhren, damit die Flüssigkeiten, welche wir hineinthun wollen, nicht herauslaufen. Bei dieser Einrichtung sind die Flüssigkeiten durch die dazwischen befindliche Platinplatte verbunden. In diese Röhren bringe man zwei beliebige Flüssigkeiten; wenn sie chemisch auf die beiden Enden des Drahtes vom Galvanometer, welche man hineintaucht, einwirken, so bildet sich natürlicher Weise ein elektrischer Strom, weil die Platinplatte die Elektrizität von der einen Flüssigkeit zur andern übergehen läßt. Gesetzt die eine Flüssigkeit sey reine, die andere mit Wasser verdünnte Salpetersäure; wenn wir nun in jede Röhre ein Ende des Kupferdrahtes vom Galvanometer tauchen, so beweist der Versuch, daß der elektrische Strom von der stärksten zur schwächern Säure geht; und wenn sogar auch nur einige Punkte in Contact mit der concentrirten Säure sind: so verfolgt der elektrische Strom doch dieselbe Richtung.

Bringen wir nun an die Stelle der einen Säure Ammoniak, welches das Kupferoxyd auflöst, so geht im Augenblicke der Eintauchung der beiden Drähte, der Strom von der Säure zum Alkali, und wird in derselben Richtung bleiben, auch wenn die Säure mit Wasser verdünnt wird.

Diese beiden Gesetze zeigen die Möglichkeit elektrische Wirkungen aufzufinden, welche aus chemischen Verbindungen derselben Art hervorgehen, wenn man auf die angegebene Art operirt. Bis die Zeit mir erlaubt, mehr Ausdehnung einer Arbeit von dieser Art zu geben, nehm' ich mir die Freiheit, der Akademie bloß obige Resultate vorzulegen *).

In einer Note wird von dem Herausgeber der *Annales de Chimie et de Phys.* hierbei bemerkt, daß die Abhandlung Becquerel's über Electricität, entwickelt durch Wärme (s. B. 9. S. 448 — 472. d. J.) schon im Monate Mai 1823 dem Bureau des Longitudes mitgetheilt wurde.

Ueber eine Zusammenstellung von Galvanometern, durch welche Minima von Elektrizität bemerkbar gemacht werden können, und über die elektrischen Strömungen, welche bei der capillaren Thätigkeit und bei Auflösungen Statt finden,

von

M. Becquerel,

vormaligem Chef eines Ingenieur - Bataillons.

(Vorgelesen in der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften im November 1825.)*)

Beschreibung der Zusammenstellung der Condensatoren.

In einem meiner frühern Aufsätze hatte ich die Ehre, der Akademié Einiges über die elektrischen Strömungen mitzutheilen, welche sich bei verschiedenen chemischen Processen offenbaren; ich sagte in demselben, daß es zwar sehr schwer sey, Spuren von Elektrizität in der wässrigen Auflösung eines Körpers zu entdecken, bemerkte aber, daß man ohne Zweifel dahin gelangen würde, sie bemerkbar zu machen, falls man den Schweigger'schen Galvanometer noch empfindlicher ma-

*) Aus den Annales de Chimie et de Physique, T. XXIV. P. 557 — 554, übersetzt von Westerwik aus Bremen.

Fig. 1.

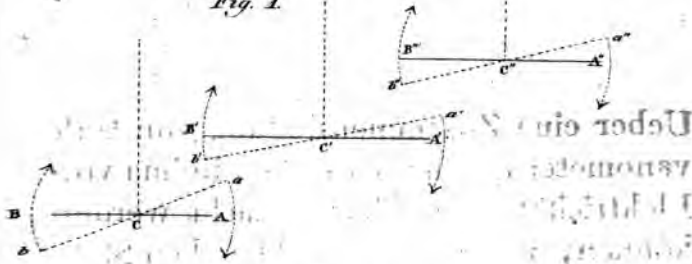


Fig. 3.

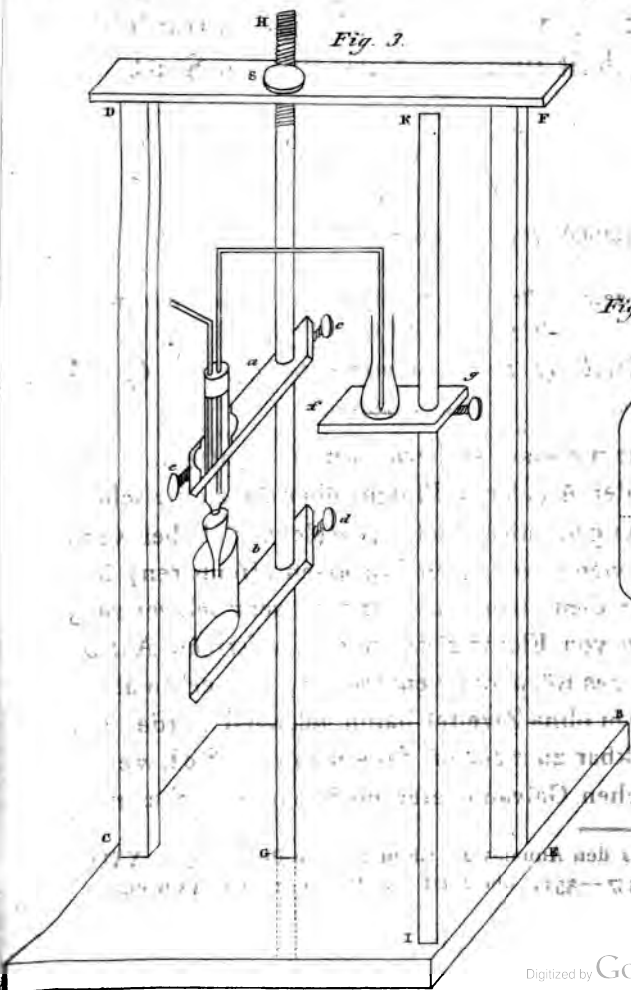


Fig. 2.



chen könnte. Seitdem habe ich mich bemüht, dies ins Werk zu setzen, und die daraus hervorgehenden Resultate beweisen die Gegenwart der elektrischen Strömungen bei den meisten Phänomenen, welche von der Anziehung der Atome auf kleine Entfernungen abhängen. Hier fürs erste die Beschreibung des von mir angewandten Apparats.

Ich nahm drei Magnetnadeln BA , $B'A'$, $B''A''$ (s. Taf. III. Fig. 1.), deren jede an einem Coconfaden aufgehängt ward; ich brachte sie in eine solche gegenseitige Lage, daß der Südpol der ersten sich in dem Wirkungskreise des Nordpols der zweiten befand, und so fort, so daß sie in schräger Richtung aufeinander einwirkten. Diese drei Nadeln mußten in Folge ihrer gegenseitigen Einwirkung von dem ursprünglichen Stande des Gleichgewichts, d. h. von der Ebene des magnetischen Meridians, abgelenkt werden und mögen sich etwa in die Richtung ba , $b'a'$, $b''a''$ stellen; die mittlere Nadel wird mehr als die beiden andern abgelenkt seyn, weil ihre beiden Pole von den entgegengesetzten Polen der beiden Nadeln angezogen werden. Angenommen jetzt, daß diese drei Nadeln zu drei Multiplicatoren gehören, welche genau in dieselbe Richtung gebracht sind, deren Metalldrähte mittelst kleiner mit Quecksilber gefüllter Gefäße im Zusammenhange stehen; angenommen ferner, daß die Drähte denselben Durchmesser haben, daß sie dieselbe Menge von Windungen auf jedem einzelnen Galvanometer bilden und daß endlich alles an allen gleich sey: so

wird daraus folgen, dass in dem Augenblicke, da man eine elektrische Strömung in dem Apparat entstehen lässt, die Nordpole in gleicher Richtung bewegt werden müssen. Erwägen wir nun, was erfolgen wird, unter der Voraussetzung, dass die Wirkung der elektrischen Strömung dahin gehe, die Nadeln in den magnetischen Meridian zurückzubringen: so wird sich der Pol b' vom Pol a und der Pol a' vom Pole b'' entfernen, die Nadel $a'b'$ aber, getrieben durch die elektrische Strömung in den magnetischen Meridian zurückzutreten, wird um desto weniger in ihrer Bewegung gehindert seyn, je grösser die Entfernung des Pols a vom Pole b' und des Pols a' vom Pole b'' seyn wird; demnach werden die Bewegungen der Nadel $a'b'$ bedeutender seyn, als wenn sie allein wäre afficirt worden.

Eine bei dieser Einrichtung der Galvanometer wesentlich nothwendige Bedingung ist die, die Nadeln zu gleicher Zeit in Bewegung zu setzen. Denn wären die Bewegungen einander entgegengesetzt, so würden sie vielmehr sich stören und man hätte statt Vermehrung der Empfindlichkeit des Apparats eine Verminderung. Man wird zum Theil diese Absicht erreichen, wenn man 1) für alle Galvanometer Drähte von demselben Metalle und gleichem Durchmesser nimmt; wenn man 2) dafür sorgt, dass die Zahl der Windungen des Drahtes auf jedem Multiplicator dieselbe ist; wenn man 3) möglichst gleiche Nadeln anwendet, welche zu gleicher Zeit durch den Doppelstrich bis zur Sättigung magnetisirt worden sind; wenn man

erhalten, da diese Nadeln auf gleiche Weise aufhängt, und die beiden am Ende aufgestellten Galvanometer in eine durchaus gleiche Lage mit dem mittelsten bringt. Wenn man diese Bedingungen erfüllt haben wird, so ist man sicher, daß alles auf der einen und auf der andern Seite symmetrisch.

Es ist zu bemerken, daß die Einseitigkeit der Bewegungen, welche durchaus notwendig ist, nur bei sehr kleinen Abweichungen Statt findet, denn da die mittlere Nadel dem Einflusse des beiden Seitennadeln ausgesetzt ist: so werden deren Bewegungen gleich-rascher werden als die der beiden andern, weil von diesen nur ein Pol durch den benachbarten Pol der mittleren Nadel afficirt wird. Deshalb kann die hier angegebene Vereinigung von Condensatoren nur in dem Falle mit Nutzen angewandt werden, wenn die Abweichungen der Magnetnadel sehr klein sind. In jedem andern Falle muß man sich eines einfachen Galvanometers bedienen.

Ein Vortheil des beschriebenen Apparats ist der, daß die Nadeln längere Zeit ihren Magnetismus behalten, als wenn sie nicht dem gegenseitigen Einflusse ausgesetzt wären.

Ich war anfänglich der Meinung, daß man die Empfindlichkeit bis ins Unendliche vermehren könnte, indem man die Zahl der Galvanometer vermehrt, aber ich erkannte leicht, daß es in dieser Beziehung eine Gränze giebt. Denn mit Vermehrung der Zahl tritt auch Vermehrung der Schwierigkeiten ein, welche sich dem gleichfö-

zigen Gange der Nadeln entgegengesetzt, und auf diese Weise gewisse man demnach nichts für größere Empfindlichkeit. Nichtsdestoweniger kann man sich mit ein wenig Geschicklichkeit eines aus einer gewissen Menge von Condensatoren zusammengesetzten Apparates bedienen, wobei man aber den Augenblick erwarten muß, in welchem alle Nadeln sich wieder gemeinsam zu bewegen anfangen; alsdann läßt man die Strömung genau dann entstehen, wenn die Schwingungen in der Richtung des Eindrucks, welche dieser den Nadeln mittheilt, ihren Anfang nehmen.

Man kann im Allgemeinen keine durchaus gültige Regel für die schickliche Einrichtung der Galvanometer aufstellen; denn diese hängt von einer Menge Umständen ab, welche bei keinem Apparate dieselben bleiben. Nur durch mehrfache Versuche gelingt es, ein System von Galvanometern zu bilden, das sehr schwache elektrische Strömungen anzudeuten im Stande ist. Man kann übrigens an diesem Apparate noch eine Verbesserung anbringen, welche dessen Empfindlichkeit zu mehren im Stande ist, wenn man nämlich einen Theil des Erdmagnetismus mittelst einer großen magnetisirten zu kleiner Entfernung von den Nadeln aufgestellten Stange neutralisirt. Wenn sich nun die mittlere Nadel in Folge der elektrischen Strömung von der Ebene des magnetischen Meridians entfernt hat, so wird sie noch mehr der Wirkung der beiden benachbarten Pole gehorchen, weil der Erdmagnetismus hier weniger Kraft besitzt. Man muß nur darauf achten, daß

Strom auf gehörige Weise einwirken, und lassen
 sich die bewährte Wirkung erhalten. Was die
 Wirkung des Apparates be-
 trifft, so sind die bei verschiedenen Phänomenen
 entstehenden elektrischen Strömungen wahr-
 scheinlich verschieden.

Ueber die durch capillare Thätigkeit her-
 vorgehenden elektrischen Erscheinungen.

Alle Physiker stimmen überein, daß die Er-
 hebung der Flüssigkeiten in den Haarröhrchen
 von der mechanischen Anziehung in kleinen Ent-
 fernungen herrührt, d. h. von der wechselseitigen
 Anziehung der unendlich kleinen Theile der Röh-
 re und der Flüssigkeit und von der Anziehung dar-
 letztern unter einander. De la Place, von die-
 sen beiden Principien ausgehend, unterwarf alle
 capillaren Erscheinungen einer tief sinnigen Rech-
 nung, und die Uebereinstimmung, welche dieser
 berühmte Gelehrte zwischen den Resultaten der-
 selben und denen der Erfahrung fand, beweist die
 Richtigkeit der Data, welche er seinem Calcul
 zum Grunde legte.

Weil es demnach erwiesen ist, daß der Grund
 der capillaren Phänomene in der Anziehung un-
 endlich kleiner Theile auf geringe Entfernungen
 liegt, so möchte dies auf die Vermuthung führen,
 daß im Augenblicke, wo sie eintreten, auch elektris-
 che Strömungen aufzuweisen sind, welche
 die von gleichen Ursachen herführende mechanis-
 che Wechselwirkung begleiten. Die Resultate

welche ich hienher, durch Versuche erhielt, lassen keinen Zweifel in dieser Hinsicht, und werden dazu beitragen, die Bande, welche Physik und Chemie mit einander verbinden, fester zu schützen.

Bei gegenwärtigem Zustande der Wissenschaft können wir noch nicht die von der gegenseitigen Anziehung der Flüssigkeit unter ihren Theilen herrührenden elektrischen Erscheinungen von denjenigen unterscheiden, welche aus der Anziehung der Flüssigkeit auf den Körper, der die Haarröhrchen - Erscheinung giebt, hervorgehen; wir werden uns begnügen müssen, die elektrische Strömung, welche durch die vereinte Wirkung beider Anziehungen entsteht, zu betrachten. In einer andern Abhandlung werden wir, mehr ins Einzelne gehend, zu erörtern suchen, was in dem Augenblicke, wo jede dieser Anziehungen Statt hat, sich ereignet.

Eine für den Erfolg der Experimente wesentliche Bedingung ist die, nur Substanzen anzuwenden, welche hinlängliche Leiter der Elektrizität sind, damit die Strömung der beiden Elektricitäten frei Statt finden könne. Glas ist also zu vermeiden. Wir werden uns deshalb nicht mit der Erhebung der Flüssigkeit in Röhrchen von dieser Substanz beschäftigen können. Aber wir haben den Platinschwamm und die Kohle, welche sich beide durchaus zu Untersuchungen dieser Art eignen. Wir wollen mit dem Platinschwamm unsere Untersuchungen beginnen.

Man giesse irgend eine Säure, z. B. Schwefelsäure, welche durch ihr fünffaches Gewicht destillirtes Wasser verdünnt ist, in die Platinschale, welche mit einem der Enddrähte des Galvanometers in Verbindung steht, und man tauche in dasselbe einen Platinschwamm, der von einer ebenfalls aus Platina verfertigten Zange gehalten wird, welche an das andere Ende des Drahtes gelöthet ist. (Dieser Schwamm ist sorgfältig vorgerichtet, um keine fremdartigen Theile zu enthalten.) In demselben Augenblicke nun wird eine elektrische Strömung eintreten, welche vom Schwamme nach der Säure geht, deren Richtung also der Strömung entgegengesetzt ist, welche man in dem Falle erhalten haben würde, wenn die Säure das Metall angegriffen hätte. In dem Maasse aber, als die Zwischenräumen sich mit Flüssigkeiten füllen, wird sich die Intensität der Strömung vermindern und es wird ein Augenblick eintreten, wo sie durchaus aufhört, nämlich dann, wenn der Platinschwamm alle Flüssigkeit, welche er aufnehmen kann, in sich gesogen hat. Bei Anwendung von concentrirter Säure ist die Strömung weniger lebhaft.

Bisweilen tritt der Fall ein, daß die elektrische Strömung von der Säure nach dem Metalle zu geht, welches ohne Zweifel davon herrührt, daß in dem Platina-Schwamme Theilchen enthalten wären, welche von der Säure angegriffen werden konnten. Vielleicht hängt es auch von Umständen ab, welche wir bis jetzt noch nicht haben bemerken können.

Wenden man Salpetersäure statt der Salzsäure, so zeigen sich freilich die elektrischen Phänomene, aber sie sind weniger bestimmt; die konstante Säure gibt in diesem Falle die lebhafteste Strömung.

Hat ein Platinschwamm bei einem Experimente seine Dienste geleistet: so muß man ihn einige Zeit lang in ein mit destillirtem Wasser gefülltes Gefäß hängen und muß dieses oft erneuern, um die Säure zu entfernen; zuletzt wendet man die Hitze des Löthrohrs an, um alle Flüssigkeit zu entfernen.

Es ist gut, den Schwamm zur Hälfte mit einem sehr dünnen Platinablättchen zu umwickeln, welches, indem es ihn an vielen Punkten berührt, die Circulation des elektrischen Stromes erleichtert.

Bis jetzt haben wir nur mit Platinschwamm Untersuchungen angestellt, aber es gibt noch andere poröse und die Elektrizität leitende Substanzen, welche sich sehr gut zu Experimenten dieser Art eignen, unter andern recht trockne Kohle. Man nehme davon ein Stück von der Größe einer Erbse, umwickle es zur Hälfte mit einem kleinen Streifen von Filtrirpapier, welches man wieder mit einem dünnen Platinablättchen bedeckt; so zubereitet bringe man es in die Platinzange und tauche es in die in dem Platinschwamm befindliche Salpetersäure, so wird man eine elektrische Strömung haben, welche sich von der Stabe bis zum porösen Körper, d. h. zur Kohle erstreckt.

2 Beim Eintauchen der Kohle in verdünnte Schwefelsäure geht die Strömung ebenfalls von der Säure nach der Kohle. Die durch capillare Thätigkeit der Säure auf die Kohle erfolgende elektrische Strömung hält lange Zeit an, sie dauert bisweilen zwölf Stunden, nimmt aber allmählig an Intensität ab. Dieses ruht ohne Zweifel davon her, daß die Kohle eine gewisse Zeit braucht, um alle Flüssigkeit, welche sie aufnehmen kann, zu absorbiren; so lange die Absorption dauert, müssen die, je nach capillare Thätigkeit begleitenden, elektrischen Erscheinungen mit mehr oder minderer Kraft sich wiederholen.

Schon beim Anfang meiner Untersuchungen über die elektrischen Strömungen, welche durch das Spiel der chemischen Verwandtschaft hervorgerufen, hatte ich bemerkt, daß in dem Augenblicke, wo ein an eines der Enden des Galvanometers befestigtes Platinblech die in dem Schälchen enthaltene Säure oder Flüssigkeit berührte, eine elektrische Strömung von der Säure nach dem Metall entstand, welche zuletzt verschwand. Ich betrachtete dieselbe damals als bedingt durch die an der Oberfläche des Platins hängenden Unreinigkeiten; aber da diese Strömung sich stets einstellt, wenn man gleich die nöthigen Vorsichtsmaßregeln, um jede fremdartige Wirkung zu entfernen, genommen hat, so scheint es erwiesen, daß diese Erscheinung der capillaren Einwirkung der Säure auf das Metall beizuschreiben sey.

heißt dem Phänomene, welches entsteht, sobald das Metall nass wird *).

Man sieht also, daß in dem Augenblicke, wo die capillare Wirkung beginnt, in dem Platinaschwamm eine elektrische Strömung entsteht, welche meistens eine andere Richtung hat, als wenn das Metall von der Säure, in welche man es taucht, angegriffen wird; diese Strömung hört in dem Augenblicke auf, da die Berührung zwischen der Flüssigkeit und dem hineingetauchten festen Körper gehörig eingeleitet ist; sie hängt also einzig und allein von dem ab, was während der capillaren Thätigkeit vor sich geht und keinesweges von der bloßen Berührung des festen Körpers mit der Flüssigkeit. Wir sind jetzt offenbar dahin mit unserer Untersuchung gekommen, daß die Frage entsteht, ob nicht im Allgemeinen die Berührung der die Elektrizität leitenden Körper mit den Flüssigkeiten, welche auf jene keine chemische Wirkung ausüben, elektrische und für unsern Apparat wahrnehmbare Erscheinungen hervorbringe. Wäre dies der Fall, so müßte man große Vorsichtsmaafsregeln anwenden, um sich derselben zu entledigen; denn außerdem könn-

*) Sachkundige Leser werden sich hierüber von selbst an Ritter's sogenannte *pseudo-galvanische Versuche* erinnern. Auch kann ich im Zusammenhange damit auf das verweisen, was von mir in der Abhandlung über *elektrische Nervenreizung* (B. XL. S. 335) hierüber gesagt ist aus dem Standpunkte der *krystelelektrischen Theorie*, auf welche man auch durch obige Versuche wieder hingeleitet wird.

ten wir nicht mehr die durch chemische Einwirkung entstandenen Strömungen erkennen.

§. 8. *Ueber die Berührung der Flüssigkeit mit festen, die Elektrizität leitenden, Körpern.*

In einem frühern Aufsätze haben wir gezeigt, daß ein sehr großer Unterschied zwischen den elektrischen Wirkungen, welche durch bloße Berührung der Körper hervorgehen und denjenigen, welche durch chemische Anziehung entstehen, Statt finde: bei der Berührung entsteht eine elektrische Spannung, welche dieselbe bleibt, wie groß auch die Fläche der dem Versuche unterworfenen Körper seyn mag, während bei der chemischen Anziehung die Spannung offenbar gar nicht eintritt, oder doch wenigstens für unsere Werkzeuge nicht bemerkbar ist: die Ausgleichung ereignet sich, als wenn beständige elektrische Strömungen von einem Körper zum andern, so lange als das Spiel der gegenseitigen Anziehung dauert, Statt hätten. Sobald man also irgend zwei die Elektrizität gut leitende Körper, welche auch fähig sind, chemisch auf einander einzuwirken, mit einander in Berührung setzt, so wird man sogleich die eben bezeichneten Strömungen beobachten; sobald diese Wechselwirkung aufhört, wird auf jedem nur die elektrische Spannung, welche ihren Grund in der bloßen Berührung hat, zurückbleiben. Da wir bis jetzt bei allen Experimenten Platina mit Säuren in Berührung setzten, auf welche dieses Metall keine chemische Einwirkung hatte: so handelt es sich dar-

um, zu bestimmen, ob die Berührung der festen Körper mit Flüssigkeiten überhaupt keine elektrische Erscheinungen zur Folge habe, vorausgesetzt das jene nicht chemisch auf einander einwirken.

Wir werden uns fortwährend des Galvanometers bedienen, wovon das eine Ende des Drahts an eine kleine Platinaschaale, das andere an eine Zange von demselben Metall gelöthet ist. Wir werden gewöhnlich Gefäße von kleinem Durchmesser anwenden, weil, da die Flüssigkeiten im Allgemeinen schlechte Leiter der Elektrizität sind, je kleiner die Menge der zu durchdringenden Flüssigkeit, desto leichter die Vereinigung der beiden elektrischen Potenzen zur Bildung der Strömung ist.

Giessen wir jetzt Salpetersäure in das Schälchen und tauchen wir die Zange hinein: so wird alsbald eine gelinde Strömung Statt finden, welche von der Säure zum Metall geht, die aber aufhört, sobald die Zange benetzt seyn wird. Diefes ist eine mit dem frühern übereinstimmende Erscheinung, weil hier ein capillares Phänomen eintritt. In dem Falle, wo die Säure eine Elektrizität erregende Einwirkung auf das Metall hätte, würde sie dieselbe *) auf das Schälchen wie auf die Zange seyn, man würde also keine Strömung

*) Allerdings könnte jedoch die Gestalt einen Unterschied machen, da Spitzen in elektrischer, wie in chemischer Beziehung (wo es auf Zertheilung so sehr ankommt) den Flächen nicht gleich zu achten, wenigstens nicht in den ersten Momenten der Einwirkung. d. H.

entstehen sehn. Wenn man die Zange mit einem Streifen Filtrirpapier umwickelt, wird das Verhalten noch dasselbe bleiben, vorausgesetzt daß dieses schnell von der Säure durchdrungen werde, und daß die Platinazange mit ihm in Berührung sey. Jetzt bringen wir zwischen die Arme der Zange einen Streifen chemisch reines Goldblech, das zur Hälfte mit einem Papierstreifen umwickelt ist, um die Berührung der beiden Metalle zu verhindern; wir tauchen die Blättchen in Salpetersäure, welche kein freies Salpetergas enthält, damit das Gold nicht angegriffen wird, und wir verrichten das Eintauchen in der Art, daß das Papier auch die Säure berühre: so ist sehr augenscheinlich, daß, wenn das Gold eine elektromotorische Gewalt auf die Salpetersäure ausübte, welche der des Platins entgegengesetzt wäre, man dieses augenblicklich aus den Abweichungen der Magnetnadel erkennen würde; aber sie sind, sobald das Gold befeuchtet ist, nicht vorhanden. Man kann, meine ich, aus diesem Versuche schliessen, daß die Berührung der festen Körper mit den Flüssigkeiten, sobald sie nicht eine chemische Einwirkung zur Folge hat, kein bemerkenswerthes elektrisches Phänomen zum Vorschein bringe.

Mit Hilfe der eben bemerkten Thatsachen kann man sehr kleine Mengen Kupfer, das im Golde enthalten ist, entdecken, ja man kann sogar bestimmen, ob ein Stück Gold mehr Zusatz enthält als ein anderes; man bedient sich nämlich eines chemisch reinen Goldschälchens; löthet dieses an

einem Platinadrahth, der in eine der kleinen mit Quecksilber gefüllten Schalen, wohin die Enden des Galvanometerdrahtes sich erstrecken, getaucht ist; man gießt ferner in dieses Schälchen Salpetersäure (welche kein Salpetergas enthält) und taucht dorthin ein Stück Gold, das zwischen den Armen der Platinezange befestigt ist; dann wird in dem Falle, wo das Gold Kupfer enthält, dessen Einwirkung auf die Salpetersäure eine Strömung zur Folge haben, welche von der goldenen Zange nach der Schale geht. Wenn die Strömung nicht Statt findet, nachdem das capillare Phänomen sich eingestellt hat, so ist dies ein Beweis der vollkommenen Reinheit des Goldes.

Will man jetzt wissen, welches von zwei Goldstücken am meisten Kupfer enthält: so befestigt man jedes an eins der Enden von den mit dem Galvanometer in Verbindung stehenden Platinadrahth; alsdann taucht man gleichmäßig und zu gleicher Zeit diese beiden Stücke in eine mit Salpetersäure gefüllte Schale: die Richtung der Strömung bestimmt alsdann, wo die chemische Einwirkung die stärkste ist und welches Goldstück am meisten Kupfer enthält. Eben so ist leicht zu erkennen, ob Salpetersäure etwas Salpetergas enthält. Zu dem Ende braucht man nur den Goldlöffel mit dieser Säure zu füllen und ein an die Zange befestigtes reines Stück Gold hineinzu tauchen; in diesem Falle geht die Strömung vom Löffel aus, weil von dieser Seite die chemische Einwirkung die stärkste ist.

Das angezeigte Verfahren kann nicht in der gewöhnlichen Praxis angewandt werden, sondern erfordert Vorsichtsmaassregeln, welche nicht von Personen, die sich nicht mit so feinen Operationen beschäftigen, erwarten kann. Doch wolt' ich schon dieser Abhandlung anführen die Anwendung der elektro-chemischen Wirkungen:

§. 4. Ueber elektrische Strömungen, welche in Abgelassen in Auflösungen Statt finden.

Gleich im Anfange dieses Aufsatzes haben wir bemerkt, daß wir schon im voraus es angekündigt, man werde ohne Zweifel elektrische Wirkungen wahrnehmen, falls man hinlänglich die Empfindlichkeit des Schweiggarschen Galvanometers vermehren könne. Wir wollen uns jetzt dieses Apparates bedienen, um diese Klasse von Phänomenen, welche uns merkwürdige Resultate über den Act der Auflösung selbst darbieten kann, zu betrachten. Wir wollen nach einander die Auflösung der Säuren, der Alkalien und der Neutralsalze in Wasser, der Untersuchung unterwerfen.

§. 5. Auflösung der Säuren in Wasser.

Zufolge unserer Experimente müssen wir zwei Klassen von Säuren unterscheiden: die erste umfaßt die Säuren, welche sich unter fester Gestalt darstellen lassen, wie Citronensäure, Oxalsäure, Boraxsäure u. s. w.; die andere alle flüssigen Säuren.

Um die aus der wässrigen Auflösung der ersten hervorgehenden Wirkungen zu beobachten, ist es hinreichend, ein kleines Stück von jeder Säure zwischen den Armen der Platinazange zu befestigen, alsdann taucht man es in das Wasser, welches der Platinalöffel enthält. Man wird hier in dem Augenblick, wo die Auflösung beginnt, einen elektrischen Strom wahrnehmen, der vom Wasser nach der Säure geht, und ohne Unterbrechung fortdauert. Will man die Einwirkung der Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure auf das Wasser erforschen, so wendet man den Platinaschwamm an, dessen wir uns schon häufig bedient haben, um die elektrischen Strömungen, welche aus der capillaren Wirkung hervorgehn, zu beobachten. Wir wollen für's erste die Salpetersäure nehmen; man tauche den Platinaschwamm einige Augenblicke lang in dieselbe und bringe ihn darauf in destillirtes Wasser, welches zuvor in den Platinalöffel gegossen worden ist; im Anfange wird man eine schwache elektrische Strömung bemerken, die von der Säure zum Wasser geht und welche an Intensität um desto mehr zunehmen wird, je besser das mit Säure sich schwängernde Wasser die Electricität leitet. Zuletzt wird die Strömung sich vermindern und sie wird in dem Augenblicke ganz aufhören, da die Mischung oder richtiger die Vereinigung der Säure mit dem Wasser durchaus vollendet ist. Demnach verhält sich in diesem Experimente das Wasser wie ein Alkali. Würde dagegen der mit reinem Wasser benetzte Schwamm in concentrirte Salpetersäure getaucht, so müßte

die Strömung stets von der Säure ausgehen. Dieses Experiment ist das Gegenstück des erstern.

Experimentirt man auf dieselbe Weise mit Salzsäure, so erhält man einen vom Wasser nach der Säure gehenden Strom; bei Schwefelsäure erfolgt eine entgegengesetzte Bewegung.

Man sieht also, das Wasser der elektro-positive Factor in Beziehung auf Salpetersäure und Schwefelsäure, während er der elektro-negative für die schwachen Säuren und für die Salzsäure ist. Ich behalte mir vor, über diese Klasse von Phänomenen in einer andern Abhandlung weitläufiger zu reden.

§. 6. *Auflösung der Alkalien in Wasser.*

Man kann auf doppelte Weise die Auflösung der Alkalien in Wasser beobachten, einmal, indem man zwischen die Arme der Platinazange ein Stück Kali oder Natronhydrat, das mit einem Streifen Filtrirpapier umwickelt ist, befestigt und dieses in das destillirte Wasser des Platinaschälchens taucht. — Es tritt alsdann eine elektrische Strömung ein, welche vom Wasser nach dem Alkali sich erstreckt, das Wasser verhält sich also hier wie eine Säure bei seiner Vereinigung mit einem Alkali. Bei der andern Experimentirmethode bedient man sich des Platinaschwammes, den man einige Zeit hindurch mit einer sehr concentrirten Auflösung von Kali oder Natronhydrat in Berührung läßt, alsdann taucht man diesen Schwamm in das destillirte Wasser des Schälchens und man

findet ebenfalls, daß die Strömung vom Wasser nach dem in den Schwamm eingeschlossenen Alkali geht. Letztere Methode ist der ersteren vorzuziehen, weil man die große Wärmeentwicklung vermeidet, welche sich bei der Berührung des Kali- und Natronhydrats mit Wasser einstellt. Diese Wärmeentwicklung scheint zwar keinen Einfluss auf die hier fraglichen Erscheinungen zu haben, aber man könnte in dieser Beziehung Zweifel erheben, und indem man diese Quelle des Irrthums entfernt, macht man die elektrische Strömung, welche bei der Auflösung der Alkalien in Wasser Statt findet, unzweifelhafter.

§. 7. *Auflösung der neutralen Salze in Wasser.*

Die Auflösung der neutralen Salze in Wasser giebt im Durchschnitte sehr wenig bemerkbare elektrische Erscheinungen. Mag dieses nun von der geringen Leitungsfähigkeit für Electricität der angewandten Salze, oder von irgend einer andern Ursache abhängen, so ist es nichts desto weniger gegründet, daß, wenn man in Wasser salzsauren Baryt oder schwefelsaures Natron auflöst, wie wir es mit den Alkalien gemacht haben, man nur eine sehr schwache elektrische Strömung von dem Wasser nach dem Salze zu hat. Wir haben die Absicht, einmal wieder auf die elektrischen Erscheinungen, welche sich bei der Auflösung der neutralen Salze darstellen, zurückzukommen.

§ 28. Elektrische Erscheinungen, welche durch Mischung einer Säure mit einer andern Säure sich einstellen.

Wir werden hier eine Menge Phänomene sich entwickeln sehn, welche einiges Licht über das, was im Allgemeinen bei Auflösungen vorzugehen pflegt, zu werfen im Stande sind. Denn da, wo eine Aenderung in den elektrischen Erscheinungen Statt findet, müssen nothwendig Modificationen in den die wechselseitigen Verwandtschaften hervorbringenden Kräften entstehen. Wir werden uns darauf beschränken, einige Facta anzuführen, weil diese hinreichen werden, um die Veränderung in der Einwirkung zweier Körper bei verschiedenen Umständen zu zeigen.

Der Platinaschwamm wird uns auch hier behülflich seyn, man tränke ihn mit Salpetersäure und tauche ihn alsdann in zur Hälfte seines Volumens mit Wasser verdünnte Schwefelsäure: man wird sogleich eine sehr starke elektrische Strömung, welche sich von der Salpetersäure nach der Schwefelsäure erstreckt, bemerken. Wenn die Schwefelsäure concentrirt ist, so hat die Strömung gleichfalls viel Energie; aber eine andere Richtung. Hiernach muß es also ein solches Gemenge von Schwefelsäure und Wasser geben, das, wenn man den Platinaschwamm mit derselben tränkt und ihn alsdann in Salpetersäure taucht, die Strömung ganz verschwindet. Dieses verschiedene Verhalten hat seinen Grund ohne Zweifel darin, das die Schwefelsäure und die Salpeter-

säure auf das Wasser nicht gleichförmige Einwirkung hat. In der That, wenn der Schwamm mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist und man ihn alsdann in Salpetersäure taucht, so wirkt die Schwefelsäure alsobald mit viel Energie auf das in der andern Säure enthaltene Wasser und sodann auf die Säure selbst. Nach den vorgehenden Erfahrungen müssen daraus zwei Strömungen entstehen: die eine, welche aus der Verbindung der Schwefelsäure und des Wassers hervorgeht, wird sich von ersterer zur letzteren erstrecken, und die andere von der Salpetersäure nach der Schwefelsäure, also in entgegengesetzter Richtung. Weil nun die Wirkung der Salpetersäure auf Wasser die stärkste ist, so wird von dieser die Richtung der Strömung abhängen; aber weil sie in dem Maasse aufhört als die Schwefelsäure sich mit Wasser sättigt, so sieht man wohl ein, daß ein Augenblick eintreten wird, wo die andere Wirkung die Oberhand hat und alsdann wird die Strömung eine andere Richtung annehmen. Das Ganze erfolgt in der Art, daß man daraus mit vieler Wahrscheinlichkeit folgern kann, die Wirkung der Schwefelsäure auf die Salpetersäure sey sehr schwach, so daß sie lange Zeit nur das Gegengewicht gegen die Kraft abgebe, welche die Schwefelsäure in den Zwischenräumen des Platinschwammes erhält; denn, wenn man den in (mit Wasser verdünnte) Schwefelsäure getauchten Schwamm in Salpetersäure bringt, so hält die Strömung lange Zeit an, woraus hervorgeht, daß die Mischung der beiden Säuren sehr schwierig

von Statten geht und daß sie durch die capillare Wirkung der Platina auf die Schwefelsäure verzögert werde; wenn die Salpetersäure mit destillirtem Wasser vertauscht wird, so erfolgt die Mischung augenblicklich und die Strömung verschwindet unmittelbar darauf.

Diese Erfahrungen beweisen den Nutzen metallischer Schwämme, um chemische Wirkungen zu verzögern und zu gleicher Zeit einer der beiden Elektricitäten sich zu bemächtigen, *welche in dem Augenblicke, wo jene eintreten, frei wird.*

Ein mit Oxalsäure getränkter Schwamm, der in Salpetersäure getaucht wird, bringt eine Strömung hervor, *welche von letzterer nach ersterer geht.*

Ich zweifle, daß die Chemie ein empfindlicheres Verfahren aufzuweisen hat, um die hier in Untersuchung gezogenen Wirkungen zu bestimmen.

§. 9. *Maafs der capillaren Wirkung.*

Zum Schlusse wollen wir ein Mittel andeuten, um das Verhältniß der capillaren Phänomene zu bestimmen. Angenommen, man wolle wissen, wie sich zwei Säuren in Beziehung auf einen hineingetauchten Platinaschwamm verhalten: so befestigt man an jedes Ende des Galvanometerdrahtes einen Platinaschwamm; die beiden Schwämme seyen sich so gleich wie möglich. Dann nehme man zwei kleine Platinagefäße, lege sie auf ein Blech von demselben Metall, giesse alsdann in das eine eine Säure und in das andere eine andere Säure, tauche darauf zu gleicher Zeit einen jeden Schwamm in eins der Gefäße, so findet

450 Becquerel's elektrometrische Versuche.

meistens eine elektrische Strömung Statt, welche von dem Gefäße, wo die Wirkung die stärkste ist, nach dem andern geht; man sieht hieraus, an welcher Seite die capillare Kraft die meiste Energie hatte. Indem man auf diese Weise verfährt, findet man, daß eine stärkere capillare Wirkung auf das Platin von Seiten der Salzsäure, als von Seiten der Salpetersäure Statt findet.

Ein Theil der mitgetheilten Thatsachen beweist, daß man mit gewissen Vorsichtsmaßregeln die kleinsten Veränderungen, welche bei chemischen Einwirkungen Statt finden, erkennen kann; Veränderungen, welche zu wissen nothwendig ist, wenn man auf den Ursprung der Phänomene zurückgehen will. In diesem Aufsatze habe ich mich beschränkt, einen gedrängten Ueberblick über die elektrischen Phänomene zu geben, welche bei der Anziehung unendlich kleiner Theile in unmeßbaren Entfernungen Statt finden. Alle meine weiteren Untersuchungen werden nur dahin streben, die Wahrheit zu beweisen, daß da, wo es eine Anziehung der Körpertheile giebt, auch elektrische Strömungen Statt finden, welche mit Hilfe des Galvanometers bemerklich gemacht werden können *). Sobald diese Thatsachen genau ausgemittelt sind, wird noch eine schwierige Aufgabe zu lösen übrig bleiben, nämlich die: sie zu messen.

*) Bei Verfolgung dieses Weges muß der Verfasser, wie man sieht, nothwendig zuletzt auf die B. 9. S. 231—250. dies. Jahrb. entwickelte krystallelektrische Theorie geführt werden.

Betrachtung
einiger wichtigen Erscheinungen, die in
dem Verhalten der Salzquellen von
Schönebeck beobachtet worden sind.

Vorgelesen in der Hallischen naturforschenden Gesell-
 schaft am 3. April 1824

v o m

Berghauptmann v. Veltheim.

Die Salzquellen, welche von der bedeutenden Saline zu Schönebeck benutzt werden, liegen in unmittelbarer Nähe der Stadt. Großen-Salze und zu ihrer Gewinnung sind dort seit den ältesten Zeiten eine große Anzahl von Brunnen abgeteuft worden, von welchen einige ältere sich innerhalb der Ringmauern der eben erwähnten Stadt befinden, diejenigen aber, die in neuerer Zeit niedergebracht und betrieben worden sind, südwestlich davon auf einer Stelle liegen, auf welcher ehemals das Dorf *Ellmen* gestanden hat; weshalb denn die dortigen, zur Förderung und Oradierung dienenden Anlagen gewöhnlich mit letzterem Namen bezeichnet werden.

Was zunächst die hier obwaltenden geognostischen Verhältnisse betrifft, so ist es bekannt,

dafs gerade in der Gegend, wo unsere Soolquellen hervortreten, sich die Scheidung zwischen zwei jüngern Flötzgebirgsformationen, der des *Muschelkalks* und des *bunten Sandsteins*, zu erkennen giebt und dafs diese Bildungen hier dem nördlichen Flügel der grossen lang gezogenen Flötzmulde angehören, die südwärts durch den Harz und nördlich durch die älteren Gebirgsformationen bestimmt wird, welche sich von Magdeburg aus gegen Westen erheben.

Diesem Lagerungsverhältnisse gemäfs ist das Hauptfallen der Flötzschichten in der hier der Betrachtung unterliegenden Gegend auch in Süden gerichtet; allein gerade da, wo die neueren Soolbrunnen liegen, hat sich höchst wahrscheinlich im Gefolge rückenartiger Verstürzungen eine schmale nur wenig ausgedehnte Flötzmulde gebildet, welche die Veranlassung wird, dafs in jenen Brunnen das Fallen der Schichten ganz abweicht und gegen Westen gekehrt ist.

Unter den verschiedenen Soolquellen nun, welche hier angetroffen worden sind, liegen die ergiebigsten und reichsten in derjenigen *Zwischenbildung* des bunten Sandsteins und Muschelkalks, die sich überall, wo diese Formation in unsern Gegenden auftritt, nur an einem Punkte mit gröfserer Mächtigkeit als am andern, dadurch auszeichnet, dafs sie aus einem oft sich wiederholenden Wechsel einzelner Flötze von *Thonstein* von mehr oder weniger schieferiger (von der verschiedenen Frequenz des, zuweilen auch ganz sich zurückziehenden, Glimmets abhängiger) Beschaf-

fahrung von *Mergel* und von *Kalkstein* bestehen, welcher letztere den Gesteinen der gleich darauf folgenden Muschelkalkbildung völlig ähnlich wird, während die kalkigen Vorkommnisse im eigentlichen bunten Sandstein mehr oder weniger aus Roggenstein bestehen, immer aber sich bedeutend von den Gesteinen der Muschelkalkformation unterscheiden. Gleichzeitig aber treten in jener Zwischenbildung Flötze von eigentlichem Sandstein entweder ganz oder doch dergestalt zurück, daß sie nur noch höchst selten in schwachen Spuren erscheinen. — Unter den Mergelflötzen zeichnen sich mehrere dadurch aus, daß sie aus einem conglomeratartigen Gemenge von kleinen Stückchen Thonstein bestehen, die durch staubartigen, wie es scheint auch mit feinen Quarzkörnern gemengten Mergel verbunden sind, und der letztere besteht nach den genauen Beobachtungen, die darüber bei Abteufung des Brunnens No. 4. vom Hrn. Oberbergrath Dieterich angestellt worden sind, nicht bloß aus einem Gemenge von Thon mit kohlenäurem Kalk, sondern es erscheinen, besonders in der größten durch die neuern Brunnen erlangten Tiefe, mehrere Flötze der Art, in welchen *Gyps* als ein förmlicher *Gypsmergel* auftritt. Namentlich ist von dieser Beschaffenheit das Flötz gewesen, auf welchem im Tiefsten vom Brunnen No. 4. die nachher näher zu betrachtende starke Quelle durchgebrochen ist. — Spuren von ausgebildetem Gypse sind dagegen in unserm Brunnen zwar nirgends angetroffen worden; da

endels in den Mergelflötzen, welche zwischen Barnburg und Nienburg, in der dort am rechten Spaltfen auf eine große Ausdehnung deutlich entwickelten Zwischenbildung zwischen dem Muschelkalk und bunten Sandstein aufsetzen, sich in dem oben bezeichneten Conglomerat Stellen finden, wo der Gyps theils in Körnern bis zur Erbsengröße, theils in Drusen von mittlerer Größe deutlich ausgeschieden wird: so ist um so weniger daran zu zweifeln, daß der Gypsmergel von Eltsan in unmittelbarer Beziehung mit den größern Gypsmassen steht, die in unserer Gegend so häufig zwischen den beiden hier benannten Flötzformationen auftreten.

Nur die Brunnen, die sich innerhalb der Stadt Salze selbst befinden, und deren Benutzung mit der Einstellung der ehemals daselbst belegenen pfännerschaftlichen Siedeanstalten aufgehört hat, sind entschieden im bunten Sandstein selbst niedergebracht, der hier aus ziemlich mächtigen Flötzen von gelblich- und bläulichweißer Farbe besteht, wie sie noch jetzt in den Steinbrüchen bearbeitet werden, die in den Gärten des hart an die Stadt stossenden Dorfes Alten-Salze liegen. Einer von jenen Brunnen ist bis in eine Tiefe von circa 150 Fufs niedergebracht und es dürften also hier die Quellen bedeutend tief im Liegenden gegen diejenigen sich befinden, welche die in neuerer Zeit abgetauften Brunnen speisen. — Diese nämlich haben von oben nieder zuörderst Muschelkalk, nachher aber nur Schichten durchsunken, die zur Zwischenbildung gehören; und wenn gleich von Ein-

gen behauptet wird, daß man in den 3. Abteufen jener Brunnen Nro. 1, 2 und 3 die darin ankommende oder resp. erbohrte gemeinschaftliche Hauptquelle in einem Mergelstötze angetroffen habe, welches unmittelbar auf dem bunten Sandstein liegt: so kann sich doch, abgesehen davon, daß nach meiner Beobachtung zwischen dem bunten Sandstein und der Zwischenbildung, kein scharfer Abschnitt, sondern gleichfalls ein mehr oder weniger modificirter Uebergang Statt findet, dieser Ansicht, die wesentlich aus der Festigkeit der Stötzbank abgeleitet wird, welche das Liegende jenes Mergelstötzes macht, insofern nicht beitragen, als ich die gemachten Beobachtungen für unzureichend halte, um dadurch jene Ansicht begründen zu können. — Auf allen drei Punkten hat man nämlich unter der milden Stötzlage, auf welcher die Salzquelle hervorgekommen ist, eine sehr feste Gesteinbank angetroffen; allein da sie nur im Brunnen Nro. 1 im Abteufen selbst, in den beiden andern nur durch Bohrstiche ersühlet worden, man an keinem dieser Punkte weiter in sie eingedrungen ist, und die Beobachtungen in dem alten Schacht Nro. 1 in eine Zeit fallen, aus welcher in dieser Beziehung die Nachrichten sehr mangelhaft und unsicher sind: so kann jene feste Bank um so mehr den Thonsteinflötzen ähnlich gewesen seyn, die man in oberen Tiefen verschiedentlich durchsunken und durchbohrt hat, als diese auch hier oft bedeutende Festigkeit gehabt haben — wie namentlich unmittelbar über der Salzquelle in Nro. 3. — Der darin vorkom-

mentis Glimmer aber mag dem Bohrmehl dann wohl das Ansehn gegeben haben, als rühre es von einem Sandsteinfötze Her. — Alle einigermaßen bedeutenden Soolquellen übrigens, die man in den Elbmener Soolbrunnen angetroffen hat, hat man aus Mergelfötzen hervordringen sehen, die in ihrem Liegenden sowohl als im Hangenden, von mächtigen, mehrentheils ziemlich festen Thonsteinfötzen eingefasst sind, und diesem Verhältniß muß ein wesentlicher Einfluß auf die Erscheinungen zugeschrieben werden, welche jetzt betrachtet werden sollen.

Als im Jahre 1791 der Betrieb der Saline Schönebeck, die bis dahin verpachtet gewesen war, zur unmittelbaren Verwaltung für landesherrliche Rechnung überging, fanden sich zu Elbmen drei Brunnen No. 1, 2 und 3 vor, in welchen allen ein und dieselbe Soolquelle ersunken war und die demnach unter einander in einer sehr bestimmten Communication standen, wenn gleich die verschiedenen dadurch gebildeten Soolstufen sich nicht in ein so bestimmtes Gleichgewicht gesetzt hatten, als daß es nicht unter Umständen von Vortheil gewesen wäre, zwei derselben und zuweilen alle drei gleichzeitig zu betreiben. Von diesen Brunnen, welche in der Zeitfolge abgesunken worden sind, wie sie die Zahlen andeuten, die sie bezeichnen, war No. 1 bei einer Tiefe von 236 Fufs unmittelbar bis auf die Soolquelle (dodas sogenannte Soolfötze) niedergebacht, No. 2 dagegen, hatte als Schacht nur eine Tiefe von 127 Fufs und war alsdann mittelst

eines 109 Fufs tiefen Rohrlochs mit der Sohlquelle in Verbindung gesetzt. Eben so war der Brunnen No. 5 nur 235½ Fufs. hoch auf über dem 32 Fufs mit geringeren Dimensionen, oder als Gesenk niedergebracht und von hieraus wurde noch 8 Bohrflücher auf 34 Fufs Tiefe bis auf des Sohlflüch abgehohlet, welches somit in einer Gesamttiefe von circa 269½ Fufs erstunken war. Außerdem befindet sich noch nahe bei dem Brunnen No. 4 ein wilder Wasserschacht zu abgesondeter Erhebung der oberen leichten Wasser, der eine Tiefe von circa 108 Fufs hatte.

Die Entfernung, in welcher diese 4 Schächte lagen war nur sehr gering; die Brunnen No. 1 und 2 und der wilde Wasserschacht lagen unmittelbar so neben einander, daß sich No. 1 ziemlich in der Mitte befand und von diesem bis No. 3 betrug die Entfernung nur 180 Fufs.

Aus mehreren Gründen und besonders weil man statt der unwillkommenen Maschinen, mit welchen man sich während der Verpachtungsperiode beholfen hatte, gleich nach Beginn der landesherrlichen Verwaltung eine Dampfmaschine zur Erhebung der Sohle auf dem Brunnen No. 3 erbaute, fand man es genüth, sich auch mehr auf diesen Brunnen zu beschränken, und es konnte die besondere Erhebung der wilden Wasser in wilden Wasserschacht gleichzeitig ebenfalls und um so mehr eingestellt werden, als man dieselbes Wasser in obern Teufen, von No. 3 durch Dampfe abzufangen und von der Sohle abgesondert zu erheben im Stande war. Es eignete sich dieser

Brunnen aber zum alleinigen Betriebe um so mehr, als er die Sohlquelle auf dem tiefsten Punkte derselben hatte.

Schon früher indeß hatte man seine Abnahme des Sohlzuffusses sowohl im qualitativen als quanten zu bemerken geglaubt, und als dieses Verhalten fort dauerte und namentlich der Sohlgehalt der bei dem ersten Betriebe von No. 3 im Kubikfuß über 10 H betragen hatte, nur selten noch auf 9½ H gebracht werden konnte, in das Regel aber nicht viel über 9 H hinaufstieg, hielt man zu Ende des verfloßenen Jahrhunderts für nothwendig, auf Mittel zu denken, um dem Fortschreiten des Uebels nicht bloß zu begegnen, sondern wenn möglich auch den früheren Zustand der Quelle wieder herzustellen.

Indem man die Abnahme in der Menge der Zuffüsse dem Umstande zuschrieb, daß die Bohrröhren sich vielleicht verstopft haben würden, hielten aber und aus dem Zutraue den wilden Wasser in dem nicht völlig wasserdichten Schacht selbst gefunden haben möchten, die Verantwortlichkeit im Gehalte herleitete, machte man zuerst den Vorschlag, den Brunnen, in welchem man die Sohle während des Betriebes nur bis in eine gewisse Tiefe niederhielt, ganz abzugewältigen, die Bohrröhren aufzuräumen, zu erweitern, und zweckmäßiger vorzurichten, und endlich den Schacht wasserdicht auszubauen. Die Schwierigkeiten, welche man bei dieser letzten Ausführung befürchtete, und andere Gründe, deren Entwicklung nicht hierher gehört, gaben jedoch

seinem andern Vorschlage den Vorzug, derselben
 hiesige einen ganz neuen Brunnen abzuteufen
 und diesen mit einer möglichst guten wasserdichten
 Ziffermangenzu versehen.

DiesemgemäÙ wurde im Juni 1802, die Ab-
 teufung eines neuen Brunnens, Nro. 4, angefan-
 gen, und zwar von Nro. 3 in 100 Fufs und von
 Nro. 1 in 213 Fufs Entfernung. Es war die Ab-
 sicht, diesen Brunnen in das Streichen von Nro. 3
 anzudegestalt zu setzen, dafs er das Sodflöz
 im dem Taufe erreichen sollte, in welcher es aus
 Nro. 6 erhört worden war. Es ergab sich indess
 bei der Ausführung, dafs die älteren Angaben, die
 man über die Schichtenlage in Nro. 3 benutzte,
 nicht ganz zuverlässig gewesen waren, indem
 nach dem Verhalten derselben im Abteufen von
 Nro. 4 sich zeigte, dafs man mit letzterem Schach-
 te ziemlich weit in das Einfallende von Nro. 3 ge-
 rathen war.

Unter Ueberwindung mehrerer Schwierig-
 keiten, die besonders daraus erwachsen, dafs man
 im neuen Brunnen die in Nro. 3 im obern Teufe
 schon bekannten, leichteren Quellen ebenfalls, je-
 doch wegen der oben bemerkten Lage in größerer
 Tiefe und zugleich mit bedeutenderer Menge er-
 hielt, und dafs in den Zeiten, wo während des
 Kaltlagers der Saline, wie das in den Wintern
 von 1803 und 1804 der Fall war, der Druck in
 Nro. 4 sehr ansehnlich wurde, wodurch sich
 schon damals die nahe Verbindung der Gänge
 schichten in beiden Brunnen ergab, war man ein

sch im May 1804 bis zu einer Tiefe von 271 Fuß gelangt. Diese stimmte mit derjenigen, welche Nro. 3 mit Einschluss der Bohrlöcher hatte, zwar genau überein, allein eben wegen der Lage, in welche hinsichtlich der Schichtungsverhältnisse der neue Brunnen gekommen war, lässt sich annehmen, dass man noch ungefähr 70 Fuß bis auf die Soolquelle würde niedergehn müssen.

Indessen erfolgte, nachdem man kurz vorher in der nach dem höchsten gerichteten Schachtecke ein mildes Mergelstz angebauen hatte, am 10. Mai 1804 plötzlich der Durchbruch einer so ungemein starken Quelle, dass die Arbeiter sich nur mit Mühe retten konnten, und der Brunnen in Zeit von 6 Stunden auf 117 Fuß Höhe von unten auf erfüllt wurde. — Von hieraus erfolgte das Aus-Treten aber langsamer, und als es am folgenden Tage bis zu 160 Fuß hinaufgegangen war, stieg die Soole bis dahin, wo man noch vor Ende des Monats die Wiederabgewältigung versuchte, im Ganzen nicht höher als circa 10 Fuß an.

Die unmittelbaren Folgen dieses Durchbruchs waren zuörderst die, dass sowohl in den alten unbetriebenen Brunnen Nro. 1 und 2, als auch in dem im Betriebe befindlichen Brunnen Nro. 3 sich ein bedeutendes Sinken der Soolstüden ergab. Hier stand nämlich in dem Augenblicke der Soolspiegel in 148 Fuß Tiefe von Tagestaster, und in circa 121 Fuß über dem Punkte, bis auf welchen die Bohrerher niedergebracht waren, und indem er nur sofort noch um 6 Fuß sinkt also bis zu 115 Höhe herabsinkt, erfolgte in

5½ Stunde eine fast vollständige Ausgleichung der Soole in Nro. 4, indem von der 113 Fufs, bis zu welcher diese in die Höhe getreten war, nach der circa 1 Fufs betragende Unterschied abgerechnet werden muß, um welchen das Tiefste in Nro. 4 noch unter dem Punkte lag, in welchem die Quelle in Nro. 4 erbohrt worden war.

Mit dem weitem Aufsteigen der Soole in Nro. 4 trat auch in Nro. 3 ein Steigen und dergestalt ein, daß die Soole die frühere Höhe in wenigen Stunden wieder erreichte. Und obwohl nunmehr der Betrieb des Brunnens, der bei dem Eintritte des schnellen Niedersinkens dadurch unterbrochen worden war, daß die Pumpensätze nicht tiefer als bis zu 148 Fufs von Tage niedergingen, wieder angehen konnte und das Aufsteigen in Nro. 4 nunmehr nur noch sehr langsam erfolgte, so konnte man doch, bei aller Anstrengung einer 40zölligen Dampfmaschine, ein weiteres Aufsteigen nicht verhüten. Erst nach Verlauf mehrerer Tage war man im Stande einen Beharrungsstand bei einer Soole von 130 Fufs von Tage, oder circa 139 Fufs von unten zu erhalten, welcher also nun um nahe 30 Fufs tiefer war, als die Höhe bis zu welcher Nro. 4, in welchem der Betrieb jetzt gänzlich ruhete, unterdessen hinaufgegangen war.

Die Wirkung, welche das Ereigniß auf den Gehalt der Soole in Nro. 3 hatte, war nicht minder bedeutend. Denn während sie vor dem Durchbruche in Nro. 4 je nach den verschiedenen Sooleständen abwechselnd 9,1 — 9,4 Hundert

ge vorher namentlich $9\frac{1}{2}$ flb Salz im Cubikfuß zeigte, fanden sich nachher bei der ersten Beobachtung nur $8\frac{1}{4}$ flb und bald darauf nur $8\frac{1}{2}$ flb. Als der Betrieb des Brunnens indess wieder beginnen konnte, trat auch sofort eine Gehaltzunahme wieder ein, dergestalt, daß nachher die ganze Betriebszeit von 1804 hindurch, die frühere Reichhaltigkeit der Soole ohne merklichen Unterschied fort-dauerte; ein Verhältniß, bei welchem jedoch die Soolsäule in Nro. 4, dessen Betrieb unterdafs währte, fortwährend nahe an 40' höher stand, als die in Nro. 3.

Die Schnelligkeit des Durchbruches und die Bestürzung, in welche dadurch die im Brunnen Nro. 4 arbeitenden Leute versetzt wurden, liess ihnen nicht erlaubt, eine Schöpfprobe von der unmittelbar durchgebrochenen Quelle zu nehmen. Als dies bald darauf durch den Hrn. Oberberggrath Dieterich, der mit der speciellen Leitung der Brunnenarbeit beauftragt war, mittelst eines Senkessels aus dem Tiefsten bewerkstelligt wurde, ergab sich ein Gehalt von $7\frac{1}{2}$ flb, der aber nach und nach so abnahm, daß er schon nach Verlauf von 14 Tagen — gleichfalls mittelst des Senkessels — nur noch $5\frac{1}{2}$ flb betrug.

So ansehnlich die Zufußmenge der in Nro. 4 durchgebrochenen Quelle auch war, so machten es doch mehrere Umstände nicht unwahrscheinlich, daß ihre permanente Stärke bei weitem bedeutender seyn möge, und daß der schnelle Zufluß vielleicht nur durch das plötzliche Zutreffen großer Massen derselben veranlaßt worden

synkritische; die weit im Gebirge verbreitet, bis dahin durch die Hindernisse zu einer bedeutenden Höhe angespannt worden waren, welche sich dem freien Austritt der Quelle entgegengestellt haben mochten. War dieser Ansicht richtig, so konnte man hoffen, nach Abwältigung des Gebirgswasser nicht bloß wieder ins Tiefste den Brunnen niederkommen, sondern auch die Quellen selbst abzufangen, und besonders wegzuholen, und demnach das Abteufen doch noch bis auf die Sohlequelle von Nro. 3 fortzusetzen; eine Annahme, die zugleich mit der, späterhin auch von mir geltend zu machenden Vorstellung zusammenhängt, daß die in Nro. 4 durchgebrochene Quelle eine andere, als die ältere in Nro. 3 ersunkene, sey müsse.

Um diesen Plan durchzuführen, war zunächst die Herstellung einer wirksamen Wasserhaltungsmaschine notwendig. Zu diesem Ende wurde eine 50zöllige Dampfmaschine erbaut und schon im November 1804 in Gang gesetzt. Abgesehen von der bedeutenden Wirkung, die sie leistete (die Hubmenge betrug incl. der obern Dammwasser 50 bis 64 Cubikfuß pro Minute) und obwohl man gleichzeitig auch die Maschine auf Nro. 3 zur Hilfe nehmen ließ, konnte man mit der Gewaltigung, die vom 5. Novbr. 1804 bis 30. April 1805 dauerte, in Nro. 4 nicht tiefer wieder als bis zu 216 Fuß sinken und auch in dieser Tiefe sich nur mit sehr großen Schwierigkeiten und mit Unterbrechungen halten; die Wasserflut auch noch durch Sand und Schlamm vergrößert

wurden, welche durch die Quelle mit heraufgebracht wurden und fortwährend die Pumpenliederung angriffen.

Der Gehalt der Soole ergab sich übrigens bei dieser Abgewältigung und so wie man nur erst mit dem Soolstande etwas niedergekommen war, im Durchschnitt auf ungefähr $8\frac{1}{2}$ fl. Einzelne Beobachtungen zeigten allerdings zuweilen mehr und selbst bis zu 9 fl. und darüber; allein diese Vermehrung des Gehaltes kann nur als vorübergehende Wirkung vortheilhafter Schwankungen angesehen werden, die im Stande der Soolwäule eintreten.

Nachdem man die Gewältigung bis zum Eintritt der gewöhnlichen Betriebszeit fortgesetzt hatte, kehrte man wieder auf Nro. 3 zurück; es ergab sich dabei aber die unangenehme Erscheinung, daß der Salzgehalt nicht ganz die vorjährige bessere Höhe wieder erreichte und diese kehrte auch in den nächstfolgenden Jahren nicht allein nicht wieder, sondern verminderte sich später und namentlich im Jahr 1807 noch bedeutend.

Die Erfahrungen, die man jetzt über die Stärke der Zuflüsse in Nro. 4 gemacht hatte, machten die Hoffnungen verschwinden, mit denen man sich geschmeichelt hatte, und man sah sich daher genöthigt, die Verfolgung des zur weitern Benutzung von Nro. 8. entworfenen Plans aufzugeben, indem man nunmehr sich zu demjenigen wandte, der späterhin in den Jahren 1816 bis 1824 ausgeführt worden ist. Ehe jedoch, wegen der dazu nöthigen Vorbereitungen, zur wirklichen

Ausführung geschritten werden konnte, traten die bekannten Ereignisse von 1806 und mit ihnen Umstände ein, die dem Sachverhältnisse eine wesentlich veränderte Gestalt gaben.

Hierin lag es, daß während der ganzen Westphälischen Regierungszeit und bis zum Jahr 1816 Maassregeln nicht ergriffen wurden, die eine Verbesserung des Zustandes der Quellen zum Zweck gehabt haben könnten, und daß man sich vielmehr darauf beschränkte, beide Brunnen auf eine, dem öffentlichen Bedürfniss möglichst entsprechende Weise zu benützen. Der Umstand, daß man in den Jahren der Westphälischen Zwischenregierung eine sehr bedeutende Salzfabrication auf der Saline Schönebeck zu bestreiten hatte, daß man daher bei dem Brüttenbetrieb sein Augenmerk mehr auf Menge der Soole als auf Güte derselben richtete, und daß No. 4 zwar ärmer, aber ungleich bedeutendere Zuflüsse hergab, als No. 3, veranlafte dann bald, daß dieser Brunnen vorzugsweise benützt wurde. Seit dem Jahre 1806, wo wie bereits oben gezeigt, der gute Gehalt, den die Quelle in No. 3 kurz nach dem Durchbruche wieder erlangt hatte, herabsank, war auch der Gehalts-Unterschied beider Brütten nicht mehr von grosser Bedeutung. Und da No. 3 selbst diesen (nur um wenig) bessern Gehalt und verhältnissmässig grössern Zuflusse nur dann hergab, wenn seine Soolsäule mindestens 20' tiefer niedergelassen wurde als die von No. 4, so wurde dadurch die Benützung von No. 3 um so mehr erschwert, als bei seinem Betriebe der Spiegel von

Nro. 4 immer von selbst nachsank und es also selten auf lange thunlich war, den tiefern Stand in ersterem zu erhalten. Als aber, nachdem man ihn nach einer langen Ruhe im Jahr 1812 wieder einmal zu betreiben versuchte, der Zutritt seiner Quelle sich bis auf das geringe Quantum von circa 16 Cubikfufs und einem Gehalt von uns 8 H° vermindert zeigte, während er früher 22 bis 25 Cubikfufs p. Minute hergegeben hatten, behielt man späterhin den Brunnen Nro. 4 ganz allein im Betriebe. Man machte dabei die unangenehme Erfahrung, daß auch hier wiederum eine fortgesetzte Gehaltsverminderung eintrat, dergestalt, daß man im Jahr 1814 nicht einmal ganz mehr bis auf 8 H° pro Cubikfufs hinaufkam. So standen die Sachen, als man sich im Jahre 1815 veranlaßt fand, auf Mittel zu denken, um wo möglich die Nachteile wieder zu entfernen, welche das Ereigniß von 1804 herbeigeführt hatte.

Hierzu war zuvörderst nöthig, das Verhalten der Soolquellen in Nro. 4, wie es sich bei einem gewissen Beharrungszustande zeigen möchte, genauer zu erforschen, als es bisher geschehen war; dann die Veränderungen auszumitteln, welche in der seit dem Durchbruche von 1804 verflossenen Zeit eingetreten seyn könnten und endlich eine Erklärung der Erscheinungen zu versuchen, welche eine Folge jenes Ereignisses gewesen waren.

Nachdem nun schon im Frühjahr 1815 die Dämme, mit welchen in Nro. 4 mehrere leichte Quellen in obern Teufen abgefangen waren, und mit ihnen die ganzen Erhebungsanstalten einer

gründlichen Reparatur unterworfen waren, veran-
 staltete man gegen Ende des Jahres in ihm zuvör-
 derst einen Probetrieb, um dadurch auszumit-
 teln, wie sich der Spolgehalt ergeben möchte,
 wenn man sich eine längere Zeit hindurch ohne
 wesentliche Unterbrechungen in ein und dersel-
 ben Teufe erhalten würde; — ein Verfahren, was
 während des gewöhnlichen Betriebes und wegen der
 alsdann obwaltenden Abhängigkeit von dem Be-
 darfnisse der Gradirung und der Fabrication, nicht
 wohl Statt finden konnte. — Man erreichte bei
 diesem Versuche sehr bald eine Teufe von circa 180
 Fufs und erhielt sich in dieser (oder genauer be-
 zeichnet, durchschnittlich in 184,2 Fufs) ohne
 eine bedeutende Unterbrechung gegen 5 Wochen
 lang. Der Salzgehalt zeigte sich bald nach der
 Abgewältigung zu 8 $\frac{1}{2}$ und stieg in kurzem noch
 etwas höher, so dafs er sich im Durchschnitte der
 ganzen Probezeit auf 8,16 $\frac{1}{2}$ ergab; ein Resultat
 was die beruhigende Versicherung gab, dafs die
 in der letztvorhergegangenen Zeit bemerkte be-
 deutende Verschlechterung des Gehaltes nur vor-
 übergehenden Ursachen und namentlich den Män-
 geln zugeschrieben werden müsse, welche bei der
 Erhebung der obern wilden Wasser Statt gefunden
 hatten. In Hinsicht auf die Menge zeigte sich
 dabei übrigens keine wesentliche Veränderung,
 indem die Zuflüsse aus dem Tiefsten immer noch
 wie früher über 40 Cubikfufs pro Minute be-
 trugen.

Während die Rücksichten auf den Betrieb
 das Ganze eine weitere Ausdehnung des Ver-

suchs nicht gestattet, konnte man eine ähnliche Untersuchung auch nur wenige Tage hindurch in Nro. 3 ausführen. Hierbei fand sich, als man zuvor den Spiegel nur um 20 bis 24 Fufs, also um so viel tiefer gegen Nro. 4 niederbielt, als vor 1812 nöthig war, um den vortheilhaften Stand von Nro. 3 zu erhalten, daß man nur 4 bis 5 Cubikfufs Soole von wenig über 8 $\frac{1}{2}$ Salzgehalt erhielt, und wenn man gleich bei tieferer Abgewältigung die frühere Zuflussmenge von circa 24 Cubikfufs wieder bekam, so erhob sich doch der Gehalt nicht über den, welchen der Probetrieb in Nro. 4 gezeigt hatte. Ob nun wohl ein längerer Betrieb von Nro. 3 vielleicht etwas bessere Resultate gegeben haben würde, so zeigten doch jene Erscheinungen, daß im Ganzen seit 1804 der Zutritt der guten Quelle in Nro. 3 bedeutend abgenommen und sich mehr nach Nro. 4 gewendet haben müsse.

Mit Rücksicht auf die so eben gemachten Erfahrungen und unter Zusammenstellung der Ergebnisse, welche der Brunnenbetrieb vom Jahre 1804 an geliefert hatte, konnte jetzt als Hauptresultat der seitdem in dem Verhalten der Quelle eingetretenen Veränderungen Folgendes ermittelt werden.

Im Brunnen Nro. 3 zunächst, hatte sich nach dem vorhin Angeführten, der Gehalt zwar gleich nach dem Durchbruche wieder in der vorigen Höhe gezeigt; allein schon im nächsten Jahre 1805 zeigte sich eine Verminderung, die bald darauf — im Jahr 1807 — sehr merklich wurde,

seitdem aber, gleichzeitig mit einer Abnahme in der Stärke der Zuflüsse, noch fortgedauert hätte.

Im Brunnen Nro. 4 dagegen hatte sich allerdings auch schon im Jahr 1806 und 1807 ein weit geringerer Soolgehalt gezeigt, als ihn die nach dem Durchbruche unternommene Abwärtigung gegeben hatte; allein vor und mit dem Jahre 1807 war eine weitere Verminderung eben so wenig bemerklich, als sich ein Zurückgehen in der Menge der Zuflüsse gezeigt hatte. Es war deshalb anzunehmen, daß das Uebel hinsichtlich der Soole in Nro. 4 nicht mehr im Fortschreiten begriffen seyn konnte.

Im Gefolge der bis hieher Statt gefundenen Wahrnehmungen nun, glaubte man das Sachverhältniß am besten dadurch erklären zu können, daß man der Ansicht beiträt, welche von dem jetzigen Herrn Oberbergrath Dieterich gleich Anfangs und nachher im Jahr 1805 auch von dem verstorbenen Geheimenrath Karsten aufgestellt worden war. Diese beruhete wesentlich auf der Annahme, daß die in Nro. 4 durchgebrochene Quelle eine andere seyn müsse, als die, welche den Brunnen Nro. 3 bis dahin gespeist hatte, daß die letztere also auf einer abgesonderten Gebirgslage herzutrete, zwischen dieser aber und der, welche die Quelle in Nro. 4 führte, eine Verbindung durch Querklüfte Statt fände. Mit dem Durchbruche in Nro. 4 mußte nun der Druck plötzlich aufhören, den auf diese Querklüfte die Masse der durchgebrochenen Quelle geäußert hatte, und welche

gleichzeitig dadurch der Quelle von Nro. 3 gestattet wurde, nach jenen Verbindungskanälen hin auszuweichen, mußte sich ihr Ausströmen in Nro. 3 vermindern, und ihr Gehalt durch die gleichzeitig beförderte Vermischung mit jener leichtern Quelle herabsinken. — Dafs übrigens in dem Gebirge, in welchem die Ellmener Soolquellen ihren Sitz haben, Quellen von verschiedener Stärke in Menge sowohl als im Gehalte auf *abgesonderten* Flötzen fortgeführt werden, unter welchen nur eine sehr bedingte und solche Verbindung durch Querklüfte Statt findet, die den Uebertritt der Soole von einem Flötze zum andern, gegen die Stärke des Austritts sehr erschweren, die dann erfolgt, wenn jene Flötze unmittelbar geöffnet werden, war durch die genauen Beobachtungen vollkommen erwiesen, die bei der Abteufung von Nro. 4 über das Verhalten der durchsunkenen Gebirgslagen vom Herrn Oberbergrath Dieterich angestellt worden sind.

Mit Ausnahme von unbedeutenden Schwitzwassern nämlich, welche hin und wieder angetroffen wurden, hat man alle einigermaßen bedeutende Quellen, die sich in Nro. 4 angehauen haben, nur auf den *Mergelflötzen* austratend gefunden, welche bereits im Eingange bezeichnet worden sind. Die nächsten Begleiter dieser Flötze sowohl im Hangenden als im Liegenden waren, wie ebenfalls schon erwähnt, Bänke eines sehr dichten *Thonsteins*, welcher dem Durchgange von Wassern an und für sich so große Schwierigkeiten in den Weg legte, dafs man bedeutend unter den

Sooführenden Mergelstötzen niedergehen konnte, ohne ein Durchdrücken der Quelle von andern zu verspüren. Diese eigenthümliche Dichtigkeit des Gesteins erhöhte sich aber noch dadurch, daß die Schichtungsklüfte sowohl als die Querklüfte fast überall mit zahem, dicht anschließendem Letten ausgefüllt waren und daß die Mächtigkeit der zuletzt erwähnten Klüfte überall nur sehr unbedeutend war. Eben dies Verhalten hatte es auch möglich gemacht, alle die Quellen von leichter Soole, die man in oberen Teufen angehauen hätte, auf besondern Dämmen abzufangen, von welchem sie, ohne daß sich die Stärke ihrer Zuflüsse wesentlich vermindert hat, noch jetzt abgesondert erhoben werden, so oft der Spiegel der Soolsäule im Brunnen unter jene Dämme herabsinkt — Daß aber die tiefe Quelle in Nro. 4, obgleich man das Gebirge im Brunnen Nro. 3 noch bedeutend tiefer im Liegen durchschroten hatte, damals nicht auch dort angetroffen worden ist — ein Ereigniß, was an und für sich bei der Menge von Schächten, mit welchen unmittelbar in der Nähe das Gebirge bereits früher geöffnet worden war, allerdings sehr merkwürdig ist — erklärt sich daraus, daß einzelne Gebirgslagen nach der Tiefe zu hier bedeutend an Mächtigkeit zunehmen und umgekehrt nach dem Höchsten zu sich ausspitzen, wie dies ebenfalls die in Nro. 4 angestellten Beobachtungen deutlich gezeigt haben. Unstreitig hat daher das Mergelstötz, auf welchem im letzten Brunnen die Quelle durchbrach, sich, eine seine Fläche im Aufsteigen den Querschnitt von

Nro. 3 erreichte, gänzlich verdrückt und konnte somit durch letzteren nicht unmittelbar geöffnet werden. An und für sich aber konnte die Eröffnung einer so ungemein starken Quelle, von welcher sich ganz nahe dabei keine Spur gezeigt hatte, nur die Vorstellung verstärken, die man sich von der sehr bedingten Verbindung zu machen berechtigt war, in welcher Quellen mit einander stehen können, welche ganz nahe bei einander liegen.

Bei der oben gegebenen Erklärung von dem Einflusse, den der Quellendurchbruch in Nro. 4 auf Nro. 3 gehabt hat, bleibt es nun allerdings auffallend, daß kurz nachher und das ganze Jahr 1804 hindurch die Soolquelle im letztern Brunnen dennoch wieder ihren frühern höhern Gehalt erreicht und behalten hat, indem diese Erscheinung allerdings zu beweisen scheint, als habe die Wirkung jenes Ereignisses nur ganz kurze Zeit gedauert und dann wieder aufgehört. Wenn man indess den hohen Stand berücksichtigt, den die Soolsäule in Nro. 4 sogleich erreichte, und den bedeutenden Druck erwägt, den sie auf Nro. 3, in welchem man die ganze übrige Betriebszeit hindurch sich nahe an 40 Fufs tiefer hielt, ausüben mußte: so ist wohl mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß eben dieser Ueberdruck es war, der eine Zeit lang das vorige Verhältniß wieder herstellte.

Die Veränderungen, welche späterhin in dem Verhältniß der beiden Soolsäulen, besonders deshalb unvermuthet waren, weil das Wesen eines

von Gndirung abhängigen Salinenbetriebes es mit sich bringt, daß man während der Wintermonate die Brunnen ruhen läßt, konnten hinterher nicht anders als störend einwirken, und höchst wahrscheinlich hat zunächst die lang anhaltende Abgewähigung, die man im Winter 1802 im Brunnen No. 4 versuchte, wesentlich auf die Verminderung des Widerstandes gewirkt, der sich dem Ausweichen der Quelle aus No. 3 nach No. 4 entgegenstellte. Jedesmal wo durch die relative Erniedrigung der Soolsäule in No. 4 ein Theil des von hieraus Statt findenden Gegendrucks aufgehoben wurde, mußte die Verbindung zwischen dem Soollätze von No. 3 und dem von No. 4 erneuert werden, und daß sich dabei die Verbindungsklüfte zwischen beiden erweiterten und nach und nach also das Austreten von No. 3 nach No. 4 hin befördert werden mußte, ist eine ganz auf die Natur des Verhältnisses gegründete Schlussfolge.

Anmerk. Der Bergrath Fabian, Director des Schönebecker Salzamts, von dem wir wahrscheinlich binnen kurzem eine ausführliche Beschreibung der Arbeiten erhalten werden, welche neuerlich an den dortigen Brunnen ausgeführt worden sind, scheint sich zu der Ansicht zu neigen, als wenn die in No. 4 durchgebrochene Quelle dieselbe wie die in No. 3 gewesen sey, die nur durch ihre plötzliche Oeffnung an einem andern Orte die hier betrachteten Erscheinungen veranlaßt habe. — Außer den von mir für die Verschiedenheit dieser Quellen aufgeführten Gründen, glaube ich über auch deshalb mich zu dieser Ansicht nicht halten zu können, weil sich bei einer Communication, die in Vorsetzung

So wie aber durch die andere Auswegung der Quelle von Nro. 8 bekam, die Gewalt sich verminderte, mit welcher sie in diesem Schachte auströmte, war sie auch auf so wenige im Stande, die Hindernisse, die sich dort ihrem Durchgange in den Weg legten, gehörig zu überwinden, und im Gefolge dieser Umstände ist es höchst wahrscheinlich wohl gewesen, daß sich, wie sich hinterher ergab, die Bohrlöcher (im Nro. 8) schon lich zugesetzt hatten, nachdem eine theilweise Verstopfung derselben wahrscheinlich schon früher angefangen, und zu dem verminderten Zuflusse Veranlassung gegeben hatte, der schon vor der Abteufung von Nro. 4 bemerkt worden war.

Die Wahrscheinlichkeit aber der Vorstellung, daß ein bedeutendes und rasch erfolgendes Schwanken der Soolsäulen auf die Verbindung zwischen den damit in Beziehung stehenden Soolförzern wesentlich einwirken müsse, wurde noch durch die in Schönebeck gemachte und dort allgemein als richtig angenommene Erfahrung erhöht: daß jeder

jenes Falles gewiß zwischen beiden Schächten ganz offen gewesen seyn würde, weder beim Durchbruche noch während die Gehaltsabweichungen zwischen beiden Punkten so bedeutend hätten seyn können, als sie sich ergeben haben. Auch spricht die sofort erhaltene und fortwährend anscheinlich größere Zuflussmenge, die noch bei den letzten Abwältigungen der Schächte von 1816 aus beiden Schächten zusammen über 5 mal mehr Soole gegeben hat, als vor dem Durchbruche Nro. 3 allein lieferte, wohl noch ganz besonders gegen eine solche Annahme.

tiefen und lang abhaltenden Abwärtigung der Brunnen; in kurzer Zeit nach, wenn Vasech mehr oder weniger bedeutende und dauernde Verhinderung des Gehaltes der Quellen gefolgt war. Eine Erscheinung, die unstreitig dadurch veranlaßt wird, daß durch das gewaltsame Auslösen der Frösche, welche die Sohlquellen führen; die Verbindungsrohre zwischen ihnen und den leichteren Quellen geöffnet werden, und daß dadurch die Vertheilung beider befördert und die Spannung auf eine nachtheilige Weise verändert wird, in der sie Sineinander stehn.

Gestützt auf die hier vorgetragenen Ansicht, glaubte man zur Herbeiführung eines bessern Zustandes der Dinge kein anderes Mittel ergreifen zu können, als zunächst den Brunnen Durchgang abzuwältigen und, wo möglich, der Quellen den freien Zutritt in ihm wieder zu verschaffen, von dem man annehmen konnte, daß er durch ein wesentliches Hinderniß versperrt worden wäre.

Die Gewaltigung nahm mit Ende Septembers 1816 ihren Anfang und wurde nebst den damit in Verbindung stehenden Arbeiten bis zur Mitte März 1817 unter Schwierigkeiten von so außerordentlicher Größe fortgesetzt, daß ihre Ueberwindung den dabei betheiligten gewesenen Beamten, namentlich dem Director des Schönebecker Salzamts, Bergrath Fabian, dem Gradir-Inspector Backs und Kunststeiger Grund, zur ausgezeichneten Ehre gereicht.

Als man in 220 Fufs Tiefe zuerst auf die Bohrbühne niedergekommen war, bis zu welcher bei Anlage des Schachts die auf die Bohrlöcher aufgesetzten Bohrröhren von der nahe 286 Fufs tief liegenden Schachtscheibe hinaufgeführt worden waren, ergab sich, daß keine einzige der alten Bohrröhren mehr auslief, und, obwohl man eine derselben mit Hilfe einer kupfernen Röhre zu öffnen versuchte, so erhielt man dadurch doch nur einen matten, bald unterbrochenen Ausfluß an Soole und mußte endlich zu der Ueberzeugung gelangen, daß der Austritt der Soole aus den alten Bohrlöchern wirklich gänzlich versperrt seyn müsse. Hieraus entstand die Nothwendigkeit, bis auf die Schachtscheibe, also bis zu circa 238' niederzugehen, und als man dahin gelangte, ergaben sich denn freilich sehr bedeutende Veränderungen in dem frühern Zustande.

Man fand nicht allein, daß sich im Tiefsten das Gebirge in den Schachtstößen überall losgezogen und die Zimmerung verschoben hatte, sondern es war auch der Thonschlag, der mit 3 Fufs Stärke auf der Schachtscheibe angebracht war, fast gänzlich weggewaschen und der darauf liegende Dielenboden durchaus verschoben. Daß diese Zerrüttung aber auch auf das ganze 34 Fufs starke Gebirgsmittel zwischen der Schachtscheibe und dem Soolfloße bedeutend gewirkt hatte, bewies sich dadurch, daß man hier überall mit eisernen Stangen ziemlich tief einstachen und dabei deutlich fühlen konnte, daß man es mit einer lockern unregelmäßig zusammenhängenden Masse zu thun

hätte. Statt des gänzlich fehlenden Soolausflusses aus den Bohrlöchern drangen aber ferner die bedeutenden Zuflüsse, deren Gewaltigung so viel Schwierigkeiten gemacht hätte, unmittelbar aus den Stößen des Schachtes selbst hervor.

Nachdem man jetzt den Schacht zuvörderst gesäubert und in Sicherheit gesetzt, und dadurch die Schachtscheibe bis in 237 Fuß Teufe gehörig ausgeglichen hatte, schritt man zur Niedertreibung einer eichenen Bohrröhre, mit welcher man denn auch, indem man zugleich die Stelle benutzte, auf welcher eins der alten Bohrlöcher gestanden hatte, ohne sehr bedeutenden Widerstand zu finden, glücklich bis auf das Soölflötz niederkam, und dann einen Ausfluß von nahe 8 Cubikfuß Soole mit einem Gehalte von 8,8 — 8,9 fß erhielt; ein Ereigniß, was um so erfreulicher war, als gleichzeitig die im Schachte selbst zutretende Soole nicht reicher als zu 8,2 fß sich erwies. Die weitere Fortsetzung der Arbeiten wurde durch den Eintritt der Betriebszeit unterbrochen, und man mußte daher den Brunnen wieder aufgehen lassen. Ehe dies aber geschah, brachte man auf die Bohrröhre ein Aufgebüchse an, was man bis zu 43 Fuß Höhe von unten, aufführte, und die beruhigende Erscheinung gewährte, daß auch in dieser Höhe der Ausfluß noch gegen 6 Cubikfuß von einer zwar ärmern, aber doch noch 8,45 fß reichen Soole hergab.

Die Gewaltigung von Nro. 3 war nicht möglich gewesen, ohne sie zugleich auch in Nro. 4 zu unternehmen, und man gelangte darin ebenfalls

bis zu 237 Fuß, also etwas tiefer niedriger als in je-
ner Schachte und tiefat ab es seit dem Quellen-
durchbruch von 1804 möglich gewesen war. Hierauf
bei ergab sich der Soolgehalt im Tiefsten fort wäh-
rend zu 6 1/2 Wasser, während er in No. 8 mit 18,2 Fu-
ß beobachtet wurde, und diese constanten Verschie-
denheit bei einer so augenfälligen Compensation
zwischen beiden Soolsäulen verstärkte, daher,
wenn man dabei insbesondere die Schwierigkeiten
berücksichtigte, die sich dem Auftreten der obier-
chen Quelle in No. 3 in den Weg stellen, das
noch die Beweise, daß die Quelle in No. 4 nicht
andere seyn müsse, als die in No. 3.

Indem nun die somit gezeichneten Erfahrungen
die Ansicht im Wesentlichen bestätigen mußten,
welche man über das Verhalten beider Quellen
sich gebildet hatte, konnte man mit um so größ-
serem Rechte zur Durchführung der Maßregeln
schreiten, von welchen zu hoffen stand, daß sie
zur Wiederherstellung des frühern Zustandes in
No. 5 oder doch zur Annäherung an denselben
führen könnten.

Zu diesem Ende unternahm man im Winter
1847 abermals die Gewaltigung von No. 3 (und
gleichzeitig zur Hilfe die von No. 4) und brachte
te dann, außer der schon im vorigen Jahre durch-
gekommenen Bohrröhre, noch 3 andere von der
Schichtschleibe bis auf das Soolbütz nieder. Hier-
auf machte man aber die unangenehme Erfahrung,
daß die Soole gegen vorlier sich merklich Ver-
schlechtert hatte, indem man sie auch in der er-
sten Bohrröhre nur noch zwischen 8,45 und 8,65 Fu-

schweres Salz; eine Verästelung, die um so eher wohl als eine Folge des im vorigen Jahre unternehmenen neuen steifen Abzweigens der Soleschicht angesehen werden kann, als auch im Dreißigjährigen Gehalt niedriger und im Durchschnitt für 8 Fß ergab. Indes war für jetzt hierüber nichts weiter zu thun, und da man übrigens, wenn man die Soles künstig aus einer großen Teufe des Schachte hätte abgeben wollen, die Vortheile ganz wieder verloren haben würde, die die reichere Soles hätte abgeben können, auch ein fortdauerndes tiefes Niederkalten dem Soles von nachtheiligen Folgen hätte seyn müssen, so brachte man die Bohröhren durch Aufschächelung bis zu 168' vom Tage oder 174 Fufe von der neuen Schachtschneibe aufwärts in die Höhe, um sie hier ausfließen zu lassen, wo sich denn freilich nur ein Gehalt von 8,3 Fß durchschnittlich zeigte.

Hier ließ man die Röhre in einen gemeinschaftlichen Niegenden Bohrstock mit dem, den man einem Zapfen versehen war, um ihn nach Befinden verschließen und die in den Röhren aufsteigende Soles um so besser von der leichtern abschließen zu können, die in Schachte selbst in die Höhe gehen würde. Auf jenem Stock wurde das Saugrohr der Schachtpumpe unmittelbar eingelassen, und aufstehend noch ein Luftrohr aufgesetzt, um ein stärkstes Angreifen der Quelle als ihr permanenten Abflusse gestatten könnte, zu verhindern.

Der Betrieb des Jahres 1818, der sich nunmehr seit langer Zeit zum erstenmale wieder auf No. 8, wandte, gab nun freilich nur eine Soles

von 22 bis 28 Cubikfuß Stärke, aber nur von einem geringen im Durchschnitt 8,2 ff. betragenden Gehalte her, und dieselben Resultate gab auch der Betrieb des nächstfolgenden 1819ten Jahres. Indefs war dies doch mehr, als seit 1816, der Betrieb von Nro. 4 hergegeben hatte; und da man überdies die Bemerkung machte, daß der Einfluß der Soolsäule in Nro. 4 selbst bei den geringsten Schwankungen sich doch immer augenblicklich auf den Gehalt in Nro. 3 nachtheilig erwies, so gab die Aussicht, dieser Einwirkung in etwas begegnen zu können, immer noch Hoffnungen zur Verbesserung des Zustandes.

Als ein zu diesem Zweck führendes Mittel sah man zunächst eine Vorrichtung an, durch welche es möglich werden konnte, der Quelle in Nro. 4 den freien Austritt in diesem Brunnen zu erschweren und sie dadurch zu zwingen, in das alte Verhältniß zur Quelle in Nro. 3 einigermaßen zurückzukehren.

Man stürzte daher, so gut als dies bei einer hoch darüber stehenden Soolsäule gehn mochte, den Brunnen Nro. 4 bis auf 40' Höhe von unten, mit Thon aus und brachte dann in circa 100 Fuß Höhe über der Schachtschleife eine sehr feste möglichst wasserdichte Bühne im Schachte selbst an, um dadurch den dem Aufsteigen der Quelle entgegen gesetzten Widerstand noch zu vermehren. Diese Arbeit, die im Winter von 1818 ausgeführt wurde, zeigte gleich in dem Augenblick eine Wirkung, welche Hoffnung gab, daß sie nicht ganz die Absicht verfehlt habe, von der man er-

bei ausgegangen war. Es ergab sich nämlich so gleich ein stärkerer Zudrang der Quelle in Nro. 3, und während vorher dort der Gehalt (wegen der tiefen Niedergewältigung von Nro. 3) nur auf 8,1 lb gestanden hatte, erhob er sich sogleich auf 8,25 lb, und in der darauf folgenden Betriebszeit von 1820 ergaben sich neben einem durchschnittlichen Gehalt von 8,3 lb schon öfters Wiegunen von 8,45 und 8,5 lb.

Um nun auf dem betretenen Wege, wo möglich noch ein mehreres zu thun, entschloß man sich, in dem alten verstürzten Brunnen Nro. 1, der bekanntlich unmittelbar bis auf die Soolquelle niederging und von welchem oberhalb eine unmittelbare Communication mit Nro. 4 gewiß war, eine ähnliche Vorkehrung zu treffen, wie sie in jenem ausgeführt war. Man zog zu dem Ende den Schacht im Jahr 1821 anfangs nur mit halber Weite auf, unterfuhr sodann die Schachtausfüllung und räumte ihn endlich niederwärts bis zu 132 Fufs von Tage auf. Da dies der Punkt war, bis zu welchem beim gewöhnlichen Betriebe der andere Brunnen, die Soolsäule in Nro. 1 nur aufzusteigen pflegte, so wurde hier, also in 38 Fufs höherer Tiefe, wie in Nro. 4 geschehn, eine ähnliche Bohre geschlagen als dort, und über dieser der Schacht demnächst wieder zugestürzt. Obgleich seitig und zum Schluß aller unternommenen Anstaltungen, wurde noch in Nro. 8 dicht unter dem Rohrstock, in welchem die Bohrtöhren vordringend, eine feste Bohre angebracht, um auch hier die Oberfläche

der Röhre aufsteigende Soole noch mehr zurückhalten.

Schon im Jahre 1821 liefs sich eine nicht unbedeutende Verbesserung der Soole in Nro. 3 verspüren; im Jahr 1822 nahm sie bis auf 8,40 H Gehalt bei einer Zuflussmenge von 25 Cubikfufs zu, und das Jahr 1823 lieferte im Durchschnitt 8,55 H schwere Soole, während sich viele Wägungen mit 8,6 H beobachten liefsen.

Zugleich fand sich ein so bestimmtes Auftreten der guten Soole in Nro. 3, dafs man nicht mehr nöthig hatte, den Röhrstock mit dem eben bezeichneten Spunde verschlossen zu halten und dafs man vielmehr die Soole aus ihm frei in den Brunnen treten lassen konnte. Wenn nun auch das Verhältnifs sich darin wesentlich gebessert hatte, dafs man jetzt ohne Nachtheil für die Soole in Nro. 3 darin nur einen um circa 8' tiefern Stand zu erhalten nöthig hatte, als in Nro. 4, so konnte man mit dem Erfolge der angewandten — allerdings ziemlich kostbaren — Anstrengungen um so mehr zufrieden seyn, als alle in der letzten Zeit beobachtete Erscheinungen die Hoffnung gaben, dafs sich bei Fortsetzung eines dem Sachverhältnifs angemessenen Betriebes von Nro. 3 mit der Zeit sein Zustand wohl noch um etwas verbessern wird.

Noch bleibt mir übrig, einiger anderer Beobachtungen zu erwähnen, welche bei dem Verhalten der Schönebecker Soolquellen gemacht worden sind, deren aber im Vorhergehenden noch nicht hat gedacht werden können.

Die erste bezieht sich auf die Veränderung in den qualitativen Bestandtheilen der Soole, wenn sich gleich, da die Untersuchungen nicht kurz vor und nach dem Durchbruche von 1804 angestellt wurden, nicht ganz bestimmt über ihren Zusammenhang mit diesem Ereignisse urtheilen läßt: so ist dieser dem ungeachtet so wahrscheinlich, daß er ebenfalls auf die Verschiedenheit der beiden Quellen bezogen werden kann.

Es gaben nämlich die von Herrn Hermann in Schönebeck unternommenen Analysen folgende Resultate in 100 Theilen der festen Salzmasse:

Bei Nro. 3.

Im Jahr 1796 = 95,969 pC. Kochsalz
0,020 - Gyps
0,003 - trocknes Glaubersalz
in überhaupt 12,307 pC. festen Bestandtheilen der Soole.

Bei Nro. 4.

1806 = 97,903 Kochsalz
0,006 Gyps
0,008 Glaubersalz
in überhaupt 11,690 pC. festen Theilen.

Nro. 4.

1814 = 92,913 Kochsalz
0,033 Gyps
0,024 Glaubersalz
in überhaupt 10,358 pC. festen Theilen.

1822	92,00	Kochsalz	91,586	Kochsalz
	0,319	Gyps	0,344	Gyps
	0,305	Glaubersalz	0,309	Glaubersalz
	bei 12,5 pC. festen		bei 11,30 pC. festen	
		Theilen		Theilen

Aus diesen Datis ergiebt sich zur Genüge, daß namentlich der Antheil an Glaubersalz im Verhältniß zum Kochsalze seit dem Durchbruche von Nro. 4 sich nicht unbedeutend vermehrt und daß diese Vermehrung sogar späterhin und nachdem man den Quellenausfluß in Nro. 3 wieder hergestellt hatte, noch wesentlich im Fortschreiten gewesen ist. Die Folgezeit wird lehren, wie sich künftig das Verhältniß gestalten wird.

Die andere der noch zu erwähnenden Beobachtungen bezieht sich darauf, daß sich in ein und demselben Soole bei jeder dazu günstigen äußeren Veranlassung das Bestehen des schwächeren Antheils der Masse an erkennen giebt, sich von der leichteren und spritz vom Gase abzusetzen, sondern es ist hier nicht die Rede von der Verflüchtigung die man eben so Intervall fast bei allen Salzbrunnen tiefen Soolebrunnen (wenn gleich in sehr verschiedenen Verhältnissen) machen kann, daß nämlich wenn ihr Bett sich hebt und

die Soole dann hoch aufsteigt; die Soole obersten Höhen nach und nach bedeutend im Gehalte abnimmt, denn diese Erscheinung erklärt sich sehr leicht durch die wilden Wasser, die dann gewöhnlich in oberen Teufen liegen und in der Masse um so mehr zunehmen müssen, je mehr sich mit dem Aufsteigen der Soolsäule der Ueberdruck vermindert, der die gute Soole hinauftreibt. Es ist vielmehr das Verhältniß in Begleitung von Umständen gemeint, wo ein stärkeres Zudringen wildes Wasser von oben nicht angenommen werden kann, und ein solches ergab sich am auffallendsten zur Zeit des Durchbruchs in Nro. 4. In dem Augenblicke nämlich, wo dieser auf die Soolsäule in Nro. 3 die Wirkung hatte, daß diese plötzlich niedergezogen wurde, sank auch der Gehalt der Soole im obern Theile der Säule, wo man ihn nur beobachten konnte, bedeutend herab, wie wir an seinem Orte gezeigt haben, und bei dem bald wieder eingetretenem Steigen mußte man doch erst bedeutend wieder abgewältigen, ehe man zu dem vorherigen reichen Gehalt gelangen konnte. Eben so war es in Nro. 4, wo die schnell aufsteigende Soole unmittelbar darauf, als sie eine bedeutende Höhe erreicht hatte, oberhalb einen weit geringeren Gehalt gab, als der war, den man aus dem Tiefstem geschöpft hatte. Auf gleiche Weise endlich war der Soolgehalt in dem Brühlchen, mit welchem man zuerst im Jahre 1817 wieder auf das Sooldetz aufmerksam viel Bedeutendes dar, als er sich dar zeigte, wo man mittels des

Journ. J. Chem. N. H. 1817. Bd. 1. S. 105.

angebrachten Aufgebüchses, den Ausfluß um circa 48 Fufs höher auftrieb, obgleich hierüber nur eine ganz kurze Zeit verfloß.

Es scheint nicht, als wenn man diese Erscheinung auf eine andere Weise als dadurch erklären könne, daß Quellen von verschiedenem Salzgehalt, wenn sie gleich sich mit einander vermischen, dennoch die erste Gelegenheit zu beputzen suchen, um sich nach Maafsgabe ihrer specifischen Gewichte, oder wenn man will, ihrer ursprünglichen Verschiedenheiten wieder von einander abzusondern. Wenn man aber auf Erfahrungen der Art, wie es hin und wieder wohl geschieht, den Schluß bauen will, als wäre es im Allgemeinen vortheilhaft, jede Soolquelle aus möglichst grosser Tiefe zu erheben, so würde sich dieser doch nicht bewähren, da nicht unter allen Umständen und wahrscheinlich nur dann, wenn jene Vermischung mit leichteren Quellen in einer gewissen Nähe des Austritts erfolgt und abhängig von anderen schwer zu ergründenden Verhältnissen diese Erscheinung beobachtet wird.

Von solchen Verschiedenheiten erlaube ich mir noch einige Beispiele aufzuführen, von denen aber auch mehrere zugleich bewiesen worden, daß die Eigenschaft, welche die Schönebecker Quellen darin so merkwürdig macht, daß sie obgleich in offener Communication unter einander, und bei aller Empfindlichkeit ihres Salzgehalts gegen jede Veränderung, in ihren hydrostatischen Verhältnissen dennoch ein entschiedenes Widerstreben zeigen, sich in chemischer Hinsicht ins Gleichge-

wicht zu setzen, fast überall deutlich hervortritt, wo Quellen verschiedenen Gehalts mit einander in Berührung kommen.

Wenden wir uns zunächst nach *Dürrenberg*, so hat bekanntlich die dortige Saline ihre Entstehung einem Soolbrunnen zu verdanken, der erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, ohne daß man Spuren von Salzquellen früher am Tage bemerkt hätte, von dem berühmten Borlach angelegt worden ist. In diesem Brunnen, dessen Geschichte von Keferstein *) mitgetheilt worden ist und der oberwärts bunten Sandstein, im Tiefsten aber Gips durchsunken hat, den ich, beiläufig gesagt, eben so wie es Keferstein gethan, als dem bunten Sandstein untergeordnet ansehe, hatte man, ehe man ihn ganz niederbrachte, die Quelle zuerst mittelst eines Bohrloches in 718 Fuß (Rheinl.) von Tage erschoten, mit einem Gehalte von 9,09 pro Cent. Als man später das Abteufen vollends durchführte, brach bekanntlich die im Bohrloch unterdeß wieder verspundete Quelle am 15. Septbr. 1763) mit einem solchen Gehalt durch, daß sie schon in wenigen Stunden bis zu Tage ausfloß, und hier ergab sich ihr Gehalt auf 8,33 pC.; verminderte sich jedoch nach und nach dergestalt, daß er in neuern Zeiten in derselben Höhe sich ungefähr mit etwas über 7 pC. zeigte, wobei zu bemerken ist, daß man bei der nachfolgenden Benutzung des Brunnens und bis dahin, wo man zu Anfang dieses Jahrhunderts eine Veranlassung hatte, ihn

*) Geogn. Deutschland, B. 2. Heft 3.

bis zu einer 55' abtrogewässigen, die Soole in der Regel nur vom Schlachtspiegel und höchstens einige Fufs darunter wegnimmt.

Als man für Jahr 1817 eine Veranlassung hatte, sich eine längere Zeit hindurch in 55' Tiefe zu halten, beobachtete man hier einen Salzgehalt von 8,710 pro Cent; Versuche mit einem Senckessel, die an sich aber nur sehr unvollkommen seyn konnten, wie auch aus ihren nachfolgenden Resultaten hervorgeht, zeigten

in 102' von Tage	8,667 pro Cent.
162 - - -	8,752 - - -
303 - - -	8,879 - - -

Gegenwärtig hält man es für das zweckmässigste, die Soole so viel als möglich in einer Tiefe von 22 bis 24 Fufs zu heben und hier erhält man im Durchschnitt eine Soole von 8,2 pCt. Wenn dagegen die Soole bis zur Rösche auftritt, fällt sie doch, selbst bei einer Ruhe von 4 bis 6 Wochen (und längere Ruhe kann bei der in Dürrenberg Statt findenden Betriebsweise nicht wohl eintreten) nicht leicht unter 7,2 pCt. Es geht aus dem Angeführten hervor, daß zwar auch in Dürrenberg der Soolgehalt mit grösserer Tiefe zunimmt, allein daß dies oder umgekehrt die Gehaltsabnahme nach oben doch in einem ungleich geringern Verhältniß Statt findet, als dies bei den Schönebecker Soolquellen beobachtet worden ist. Wahrscheinlich steht der sehr beträchtliche Ausfluß der Quelle damit in Beziehung; wie anscheinlich dieser seyn muß, geht nächst dem, was vorher über das schwache Aufsteigen der Soole ange-

führt worden ist, daraus hervor, daß im Jahr 1817 bei 55 Fufs Tiefe die Menge circa 90 Cubikfufs betrug, jetzt aber bei 22 bis 24 Fufs auf circa 54 Cubikfufs und die bei ruhendem Betriebe zu Tage auslaufende Menge auf circa 28 Cubikf. sich beläuft; ein Umstand, der zugleich den Grund abgibt, aus welchem es nicht thuenlich ist, sich während des Betriebes anhaltend tiefer als in der zuletzt bemerkten Tiefe zu halten, obwohl man dadurch nach den gemachten Erfahrungen wohl noch zu einem etwas besseren Gehalte gelangen könnte.

Uebrigens sind bei der Abteufung des Brunnens und trotz dem, daß er unmittelbar am Ufer der Saale steht, nur höchst unbedeutende wilde Wasserquellen angetroffen worden, und auch deshalb mag der Gehalt der Soole in obern Teufen weniger abnehmen, als es zu Schönebeck der Fall ist.

Zu Kösen befinden sich, ebenfalls hart am Saalufer, 2 Brunnen in ungefähr 300 Schritt Entfernung, von denen der obere circa 557, der untere 620 Fufs tief ist, wobei jedoch die relative Tiefe des erstern um circa 13 Fufs mehr beträgt als die des letztern, weil dessen Hängebank um 24 Fufs tiefer liegt.

Beide Schächte, die durch den Muschelkalk bis in den bunten Sandstein und zwischen beiden durch eine nicht bedeutende Gypsbildung abgeteuft sind, sind ziemlich im Tiefsten durch einen Querschlag verbunden, der jedoch nach der Mitte zu von beiden Seiten mit Ansteigen getrieben

ist, so daß die Quellen, die theils in ihm, theils und namentlich im Tiefsten des obern Schächtes entspringen, dadurch gehellt werden. Sind die Schächte ganz abgewältigt so zeigen sich A

im obern 6,213 Cubikf. mit 5,262 pCt.

im untern 2,437 „ „ 4,347 pCt.

Gehalt.

Für gewöhnlich aber werden, da die Zufüsse den Bedarf der Saline übersteigen, die Brunnen nur in einer mäßigen Teufe unter den wilden Wassern, die im obern in 126' im untern in 81 Fuß von Tage abgefangen und dort zusammen in $3\frac{1}{2}$ Cubikfuß pro Minute weggehoben werden, niedergeholt. Wie sich je nach der verschiedenen Teufe der Soolegehalt verhält, ist in Ermangelung von genauen bis hierher darüber angestellten genügenden Beobachtungen, nicht genau anzugeben; die zeitherigen Betriebsresultate aber zeigen, daß eine solche Abnahme nach oben zu zwar Statt findet, aber doch nur sehr unbedeutend ist, so lange nämlich der Soospiegel die oberen wilden Wasser nicht erreicht. Merkwürdig aber ist es, daß, obwohl beide Brunnen durch den oben erwähnten Quersschlag in einer ganz bestimmten Verbindung stehen, sie dennoch, sobald sie gleichförmig betrieben werden, auch in oberen Teufen fortwährend eine im Gehalte wesentlich verschiedene Soole geben, und nur eine höchst unbedeutende Vermischung zu erkennen geben.

Dieses Verhältniß dürfte ein auffallendes Beispiel von der Abneigung verschiedener Sohlen gegen eine vollständige Vermischung darbieten.

Auf der Saline *Staßfurt* ist, der gewöhnlich allein noch im Gange befindliche Hauptbrunnen bis zu 167 Fufs in größtentheils ziemlich festem bunten Sandstein abgeteuft, ohne daß man darin irgend eine nennenswerthe Spur von wilden Wassern angetroffen hat. Die Quelle, welche mit $1\frac{2}{3}$ Cubikfufs Stärke austritt, hat im Tiefsten 18,12 pro Cent und nimmt beim höhern Aufsteigen nur so allmählig ab, daß ihr Gehalt selbst ganz nahe unter Tage nicht leidet und nur dann unter 17 pCt. sinkt, wenn der Brunnen sehr lange Zeit in Ruhe gelassen wird. Es findet also auch hier ein Herabsinken der schwereren Soleschichten, nur in sehr geringem Grade Statt.

Endlich mögen noch die Erfahrungen, die man in neuerer Zeit auf der im Weimarschen Gebiete ohnfern Naumburg helegenden Saline *Sulza* gemacht hat, hier Platz finden, weil sie ebenfalls beweisen, wie wesentlich der verschiedene Widerstand, den nahe bei einander vorkommende Quellen bei ihrem Austritt finden, auf ihren Gehalt wirkt, und wie selbst da, wo der der ärmern Quellen der grössere ist, eine Zeitlang unter Umständen die reichern, durch die Flözschichten, auf welchen jene liegen, unmittelbar hindurch gehen können, ohne sich mit ihnen ins Gleichgewicht zu setzen.

Dort hatte man im Jahr 1783 einen sehr beträchtlich tiefen Schacht, in welchem ein von

Tage circa 660' tiefes Bohrloch stand, welches mit einer Röhre noch um etwas aufgehöhlet war. Die Beobachtung, daß man bei Erniedrigung dieser Röhre an Zufluß gewahr, veranlaßte die bis zu 166' ausgeführte weitere Abteufung des Schachts, und die Resultate dieser Arbeit, die nur in ihrem genauen Zusammenhange indess nicht bekannt geworden sind, müssen doch so gut gewesen seyn, daß man sich veranlaßt sah, einen ganz neuen Soolochacht abzuteufen.

Dieser, in welchem man mit einem Bohrloch vorausging, das von Tage nieder bis zu einer Teufe von 715 Fufs niedergebracht wurde, konnte aber nur bis 204' fortgesetzt werden, weil man trotz der zu Hülfe genommenen ziemlich wirksamen Wasserkunst nicht im Stande war, der außerordentlich starken Zugänge an armen Quellwassern Herr zu werden, die man beim Abteufen erhielt;

Beim Anbohren der Quelle trat diese mit einem Gehalte von circa 8 pro Cent aus dem Bohrloche; als man späterhin beim Abteufen des Schachtes die oben bemerkten Zugänge von höherer Soole, die nicht ganz 1 pro Cent schwer waren, erhielt, verminderte sich aber Menge und Gehalt der Soole aus dem Bohrloche zusehends und im vorigen Herbst betrug das letztere noch kaum $4\frac{1}{2}$ pro Cent.

Das Gebirge, was man zu Selza durchsunken, besteht aus Muschelkalk, und obwohl nach dem, was mir gesagt worden, in der größten Teufe beim Bohren auch Gyps erhalten seyn soll;

so soll doch dieser, wie es in der Nähe wirklich der Fall ist, im Maschelkalk selbst liegen und die Zwischenbildung zwischen ihm und dem bunten Sandstein noch nicht erhalten seyn;

Der Maschelkalk ist sehr klüftig und Wasserführend, und das eben betrachtete Ereigniß möchte mit zu denen gehören, die es da, wo man wilde Wasser von bedeutender Stärke zu befriedigen hat, sehr mahsam machen, das Gebirge nicht mit tiefen Schächten, sondern lieber nur mit Bohrflöchern zu verritzen.

Es ist zu wünschen, daß überall, wo sich dazu Gelegenheit finden möge, möglichst genaue Beobachtungen über die Salzquellen und alle Umstände, unter denen sich besondere Erscheinungen ergeben, besonders da angestellt werden, wo Quellen von verschiedenem Gehalte mit einander in Beziehung stehn; denn nur auf diesem Wege wird es gelingen, vielleicht die mancherlei Probleme, die sich dabei zeigen, etwas mehr aufzuklären und dann auch über die Frage mehr Licht zu verbreiten: ob alle Salzquellen ihren Salzgehalt der Auflösung von Steinsalzmassen zu verdanken haben, oder nicht?

So viel mögen aber Verhältnisse, wie die hier bemerklich gemachten, beweisen, daß dieser Zweig des Salinenbetriebes nicht so einfach ist, als man mitunter glaubt, und daß während man in den Mitteln den gegebenen Zustand einer Soole zu verbessern, nur zu sehr beschränkt ist, auf der andern Seite ein weites Feld zu Maasregeln da ist, die ihn verschlimmern können.

In dieser Betrachtung endlich liegen Bedenklichkeiten, die wohl Gewicht genug haben, um auf die unter allen Umständen sehr entfernten (und bei der Reichhaltigkeit der vorhandenen Soole im günstigsten Falle doch nur sehr mäßigen) Vortheile Verzicht zu leisten, welche untern andern nach Herrn Gilbert's *) Ansicht die weitere Abteufung der Hallischen Soolbrunnen gewähren würde.

*) Gilbert's Annalen der Physik. B. 64. S. 156.

Ich mic, daß es mir gelungen sey, einen darzustellen, der sehr viele Bequemlichkeit darbietet, und, was die Hauptsache ist, sehr viele Zeit erspart.

Die Aufgabe war, eine Vorrichtung zu treffen, wodurch die zu filtrierende Flüssigkeit tropfenweis auf das Filtrum fielen, und den schnelleren oder langsamern Ausfluß, je nachdem die Flüssigkeit schneller oder langsamer filtrirt, genau regulirt werden könne. Diefz zu erreichen, schickte ich der schon von Mariotte *) angegebene, und nachher auch von Christian Wolff **) beschriebene, sinnreiche und sehr einfache Apparat sehr bequem; jedoch sah ich bald ein, daß die Ausführung mit mehreren, nicht leicht zu beseitigenden Inconvenienzen verbunden sey; und daß sich zwar dieser Apparat zum Auswaschen eines, auf einem Filtrum befindlichen, Niederschlags ganz vorzüglich eigne, nicht aber so gut zum eigentlichen Filtriren. Da vielleicht nicht allen meines Lesern der oben erwähnte Apparat bekannt seyn dürfte, so erlaube ich mir, eine kurze Beschreibung von demselben zu geben.

Wenn man eine gläserne Flasche von beliebiger Größe, etwa 1 Zoll vom Boden seitwärts durchbohrt, so daß aber das Loch so klein wie möglich, ohngefähr nur eine halbe Linie weit, wird; diese Flasche dann mit irgend einer Flüssigkeit

*) Traité du mouvement des eaux. Part II. p. 95. edit. Paris p. 363. Oper.

**) Handlung nützliche Künste u. s. w. Th. I. S. 159 ff.

sigkeit fällt, und die Mündung derselben verkorkt, so kann bekanntlich durch jenes Löchelchen nichts auslaufen; so fern es nur nicht so weit ist, daß Luft und Flüssigkeit einander ausweichen können. Durchbohrt man den Korkstopfel und steckt durch ihn luftdicht eine Glasröhre, welche bis an jenes Löchelchen in der Flasche herab reicht, so kann nach in diesem Falle nichts auslaufen; denn der Druck der Luft auf die Flüssigkeit durch die Glasröhre, und der von der Säure durch das Löchelchen, hält sich gegenseitig das Gleichgewicht. Wenn aber die Röhre etwas in die Höhe gezogen wird, wie in Taf. III. Fig. 2, so läuft die Flüssigkeit noch und noch aus, und zwar desto schneller, je größer der Abstand a vor b ist; denn in diesem Falle kommt zu dem Drucke der Luft durch die Röhre noch der der Flüssigkeitssäule $a'b$, wodurch das Gleichgewicht aufgehoben wird, und die Flüssigkeit gemäß dem Drucke dieser Säule ausläuft. Da die Höhe dieser Säule so lange dieselbe bleibt, als die Flüssigkeit der Flasche nicht unter das Niveau von b herabsinkt, so muß dieses Ausfließen bis dahin ganz gleichmäßig fortauern.

Die Anwendung dieser Vorrichtung zur Auswaschen eines Niederschlags auf einem Filter ergeht sich von selbst. Man stellt nämlich die Flasche über das Filter, so daß die auslaufenden Tropfen auf dasselbe fallen, und zieht die Glasröhre so weit in die Höhe, bis man findet, daß die auslaufenden Tropfen gerade so schnell auf das Filter fallen, als die auswaschende Flüssigkeit abfließt;

enthält nun die Flasche so viel von dieser Flüssigkeit, als zum Auswaschen nöthig ist, so braucht man sich gar nicht mehr darnach zu kümmern: es geht alles mit der größten Gleichförmigkeit von Statten.

Da man es dahin bringen kann, daß etwa nur alle 1' bis 2. Minuten ein Tröpfchen ausfließt, wenn nur a b sehr klein ist, und auf der andern Seite das Ausfließen sehr beschleunigt werden kann, wenn der Abstand a b ziemlich groß wird, weshalb es bequem ist, eine etwas große Flasche zu dieser Vorrichtung anzuwenden; so bleibt für diesen Zweck in der That nichts zu wünschen übrig. Allein daß dieser Apparat zum Filtriren selbst minder bequem ist, leuchtet von selbst ein; es sey denn, daß man sich auf einer Glashütte eine Flasche lassen ließe, deren Boden kegelförmig oder trichterförmig nach unten gebildet, und in der nach unten gekehrten Spitze mit einem kleinen Löchchen versehen wäre, aus welchem die zu filtrirende Flüssigkeit auf das Filter tropfeln würde. Dieses habe ich indess noch nicht versucht, und bin daher außer Stande, über die bequeme Anwendbarkeit zu urtheilen.

Nach weiterem Nachdenken verfiel ich darauf, den sogenannten pharmaceutischen Heber an seinem kürzeren Schenkel in eine sehr feine Spitze auszuziehen, um dadurch zu bewirken, daß die zu filtrirende Flüssigkeit nur tropfenweise aus demselben ausfließen kann. Da aber der gewöhnliche pharmaceutische Heber wegen der an dem längeren Schenkel angeschmolzenen Saugröhre ein

sehr zerbrechlicher Apparat ist, welcher ebendrei zur Verfertigung viele Geschicklichkeit im Glasblasen erfordert: so verfertigte ich mir meinen Heber auf folgende viel kürzere und einfachere Weise. Ich nehme ein gewöhnliches Eau de Cologne-Fläschchen, sprengte den Boden desselben ab, und passe in die dadurch gebildete Oeffnung einen Korkstöpsel ein. Der Korkstöpsel wird zweimal durchbohrt, durch das eine Loch die heberförmig gebogene Glasröhre mit ihrem längeren Schenkel gesteckt, so daß das Ende derselben bis nahe an die nach unten gekehrte Mündung des Fläschchens geht, und durch das andere die Saugröhre, deren Ende nur eben in das Fläschchen hinein zu ragen braucht. Der Gebrauch leuchtet von selbst ein. Zweckmäßig ist es übrigens, den Korkstöpsel etwas in das Fläschchen hinabzudrücken und darauf flüssigen Kitt zu gießen, damit um so leichter ein luftdichter Verschluss bewirkt werde.

Ein solcher Heber, dessen kürzerer Schenkel in eine feine Spitze ausgezogen worden, erfüllt nun auf eine sehr bequeme Weise den Dienst, die zu filtrirnde Flüssigkeit tropfenweise auf das Filter fallen zu lassen, nachdem er vorher durch Saugen mit derselben angefüllt worden ist. Damit diese mit möglichster Bequemlichkeit geschehen könne, habe ich folgende Vorrichtung fertigen lassen.

Auf einen gewöhnlichen Tisch AB Fig. 81 wurden zwei Säulen CD und EF aufgerichtet und dieselben oben durch ein mit dem Tischblatt parallel laufendes schmales Brett DF mit einander

verbunden. Bei H wurde durch ein rundes Loch die runde hölzerne Stange GH gesteckt, welche mittelst der Schraubmutter S um einige Zolle erhöht oder erniedrigt werden kann. Diese Stange ist, so weit sie durch ein viereckiges Loch des Tischblatts geht, ebenfalls viereckig, damit sie sich beim Schrauben nicht drehen kann. (In der Figur ist der vierkantige, unterhalb des Tisches befindliche, Theil der Stange durch punktirte Linien angedeutet). Sie dient als Statif für den Heber und Filtrirapparat. Zu diesem Ende befinden sich an ihr zwei Halter a und b, welche sich auf- und abschieben, und mittelst der Stellschrauben c und d überall feststellen lassen. Durch die Oeffnung des oberen Halters wird das Fläschchen des Hebers gesteckt, und durch die Stellschraube e, welche eine halbmondförmige Scheibe andrückt, festgehalten. Das Gefäß zur Aufnahme der filtrirten Flüssigkeit mit dem Trichter und Filtrirpapier steht auf dem unteren Halter. An einer zweiten feststehenden runden Stange IK verschiebt sich ein dritter Halter f, welcher ebenfalls durch die Stellschraube g festgestellt werden kann, und auf welchen das mit der zu filtrirenden Flüssigkeit angefüllte Gefäß gesetzt wird.

Der Gebrauch dieses Filtrirapparats leuchtet von selbst ein. Nachdem sich nämlich der Niederschlag so weit in der Flüssigkeit gesetzt hat, daß zum Filtriren geschritten werden kann, wird der Halter a heruntergeschoben, bis die Spitze des kürzeren Schenkels des Hebers in die zu filtrirende Flüssigkeit taucht, und hierauf

durch Saugen, während man die nach unten gekehrte Mündung des Fläschchens mit dem Finger verschließt, der Heber gefüllt. Zweckmäßig ist es, den Heber nicht sogleich so zu stellen, daß seine Spitze bis an den Niederschlag reicht, damit nicht während des Saugens etwas von demselben mit aufgezogen werde; ist aber einmal der Heber gefüllt, so schraubt man die Schraubenmutter S rückwärts, bis die Spitze fast den Niederschlag berührt. Da diese Bewegung äußerst sanft und ohne alle Erschütterung erfolgt, so ist kein Aufrühren des Niederschlags zu befürchten, und es kann in der That auf diese Weise die über demselben stehende Flüssigkeit bis auf den letzten Tropfen weggenommen werden. Es versteht sich nun von selbst, daß wenn die zu seihende Flüssigkeit von der Art ist, daß sie sich vollkommen klärt, gar kein Filtriren, sondern ein bloßes Decantiren erfordert wird, und in diesem Falle ist es gar nicht nöthig, daß der kurze Schenkel des Hebers in eine sehr feine Spitze ausgezogen ist; es ist indess immer gut, wenn er sich etwas verengt, indem dadurch das allzuschnelle Fließen der Flüssigkeit verhindert, und damit verhütet wird, daß nicht gegen das Ende etwas von dem Niederschlage mit aufgezogen und übergeführt werde. Wenn aber das Filtriren nicht umgangen werden kann, so muß der kurze Schenkel mit einer feinen, und zwar desto feineren Spitze versehen seyn, je langsamer die Flüssigkeit durch das Filter läuft. Ich habe mir eine große Anzahl sol-

elter Heber verfertigt von verschiedener Feinheit
 der Spitzen. Soll eine schwerfiltrirbare Flüssig-
 keit gesüht werden, so wende sich einem Heber
 mit sehr feiner Spitze an; in umgekehrten Falle
 einem Heber mit einer milder feinen Spitze. Da
 aber stets erforderlich ist, daß die Flüssigkeit
 aus dem Heber nicht schnell Zutropfen, als wie
 von dem Filter abtröpfelt, so daß man im ersten
 Augenblick des Sehens beobachten, ob der ge-
 wählte Heber diesem Erforderniß entspricht, wo
 nicht, muß man ihn mit einer feinem Spitze ver-
 tauschen. Es ist übrigens von selbst klar, daß
 wenn schon im ersten Moment die Tropfen aus
 dem Heber langsamer auf das Filter zufließen, als
 sie aus diesem abfließen, dies um so mehr in
 der Folge geschehen müsse, da mit der Abnahme
 der Höhe der zu filtrirenden Flüssigkeit auch die
 Geschwindigkeit der Abtaufens abnimmt. Man
 kann sich dieses Umstandes gleich anfangs bedien-
 en, um die Schnelligkeit des Zutropfens aus dem
 Heber zu vermindern, indem man nämlich die
 Spitze des Hebers etwas in der Flüssigkeit hier-
 aufzieht und von Zeit zu Zeit sie wieder höher
 schiebt. Da es manchmal geschehen kann, daß
 der auf dem Filter sich ablagernde Niederschlag
 die Poren des Papiers verstopft, so pflege ich statt
 die Anordnung so zu treffen, daß das Zutropfen
 viel langsamer als das Abtropfen erfolge.

Beobachtet man nun diese Vorsichtsmaßre-
 geln, welche gar wenig Zeit kosten, so kann man
 sich dieser Vorrichtung mit sehr vielem Vortheile
 bedienen. Es ist in der That sehr erfreulich, wenn

man sich vor dem Schlusse stünne Arbeit, die Hebergestalt hat; und wo findet an andern Tagen die unabhängige Flüssigkeit filtrirt. Ich bediene mich dieses Filtrirapparats schon seit mehreren Jahren, und es ist mir noch keine Flüssigkeit vorgekommen, welche sich nicht auf diese Weise hätte filtriren können. Man zieht man die Spitze sehr fein aus, und giebt man dem längeren Schenkel des Hebers statt wenig mehr Länge, als dem kürzeren, so kann man bewirken, daß in jeder Minute nur ein Tröpfchen aus dem Heber abläuft, und leicht kann man es noch weiter treiben, wenn es ja eine sehr schwer zu filtrirende Flüssigkeit erfordert sollte. Außer dem nicht unbedeutenden, durch das entbehren Nachgießen der Flüssigkeit auf das Filter verursachten Zeitersparnis, hat man noch den andern Vortheil, daß nichts von der Flüssigkeit verloren gehen kann beim Filtriren. Selbst beim Aussaugen des Hebers kann man verhindern, daß auch nicht ein Tröpfchen auf den Finger fällt und verloren geht, wenn man schon zu saugen aufhört, sobald nur die Flüssigkeit in dem längeren Schenkel unter das Niveau der Flüssigkeit in dem Gefäße herabgenommen ist, indem sich dann bequemer Weise der Heber von selbst vollends füllen muß.

Vielleicht besorgen einige meiner geehrten Leser, daß leicht die feine Mündung des kurzen Schenkels durch Theilchen, des Niederschlags, welche in denselben gelangen, verstopft, und dadurch das Fließen des Hebers unterbrochen wer-

den könnte, allein diese Besorgnis ist ungegründet, weil die Oeffnung des kürzeren Schenkel nach oben sich erweitert. Eben deshalb würde es aber unzweckmäßig seyn, den längeren Schenkel statt des kürzeren mit einer feinen Spitze zu versehen, weil hier ein Verstopfen unvermeidlich seyn würde. Auch ist nicht zu befürchten, daß Theilchen des Niederschlags in dem horizontal laufenden Theile des Hebbers sich ablagern; denn man kann sehr gut die zwar sehr langsame, aber doch noch immer merkliche Bewegung solcher Stäubchen wahrnehmen. Und sollten sie sich augenblicklich ablagern, so nimmt sie das Abwaschwasser, welches man ebenfalls mittelst desselben Hebbers von dem Niederschlage abzieht, mit fort, besonders wenn der Heber zu Ende des Processes abläuft, welches natürlich, wenn die Spitze auch noch so fein ist, wegen der eindringenden Luft sehr schnell geschieht.

Auf der Kupfertafel ist nur ein solcher Filtrirapparat abgebildet; hingegen ist es aber, wenn auf demselben Tische mehrere zugleich angebracht sind; ich habe deren drei neben einander vorgerichtet, so daß also gleich drei verschiedene Flüssigkeiten gleichzeitig filtrirt werden können.

Eine zweite mit analytischen Arbeiten verbundene Schwierigkeit ist die Bestimmung der Gewichtszunahme der Filter nach dem Filtriren.

Unser ausgezeichnete Analytiker Stro-
meyer beschreibt in diesem Journale (B. XIII.
S. 498 und 499 Anmerk.) sein Verfahren, die Fil-
ter vor und nach dem Gebrauche zu trocknen,

welches darin besteht, daß er dieselben zwischen zwei Partikelschalen bringt, und so lange erhitzt, bis sich durchaus keine Feuchtigkeit mehr an die obere Fassungsschale absetzt, worauf er sie sogleich wägt. Dieses Verfahren ist sehr einfach und zweckmäßig; nur fand ich es mit einer nicht leicht zu beseitigenden Schwierigkeit verbunden. Wenn es mir nämlich um höchst scharfe Gewichtsbestimmungen zu thun war, und ich deshalb dieses Austrocknen und Abwiegen einige Male wiederholte, so stieß ich auf Differenzen in dem Gewichte, welche bei etwas großen Filtern bis auf zweihundert Hundertel, oft bis auf $\frac{1}{16}$ Grane stiegen. Bald fand ich, daß diese Differenzen in der hygroskopischen Eigenschaft des ungeleimten Druckpapiers ihren Grund hatten. Ich habe nämlich gefunden, daß wenn auch das Filter unmittelbar vor der Waage ausgetrocknet, und noch warm auf dieselbe gebracht wurde, es schon nach Verlauf von wenigen Sekunden wieder so viel Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft angezogen hatte, daß eine Gewichtszunahme auf meiner äußerst empfindlichen, von dem berühmten Mechanicus Dr. Körner in Jena verfertigten, Waage wahrzunehmen war *). Ich habe mich absichtlich oft

*) Z. B. Ein Filter, auf dem sich etwas Graphit befand, wurde über Nacht unter der Luftpumpe mittelst Schwefelsäure ausgetrocknet; es wog 5,25 Gr. Nachdem es 8 bis 10 Minuten an der Luft gelegen, hatte es 0,17 Gr. zugenommen. Ein noch ungebrauchtes Filter auf gleiche Weise über Nacht ausgetrocknet, wog 5,70 Gr.; nachdem es 10 Minuten gelegen, hatte es 0,05 zuge-

stückenlang vor die Waage gestellt, und dasselbe Filter mehrmals hintereinander ausgetrocknet und gewogen; ich konnte aber nur dann constantes Resultat erhalten, wenn ich das Gewicht des Filters aus den ersten beiden Schwankungen des Waagbalkens bestimmte. Obgleich nun in den meisten Fällen diese Differenzen ohne Weiteres vernachlässigt werden können, ändern

nommen. Dieses Filter wurde mit einigen Tropfen reinen Wassers befeuchtet wieder unter die Luftpumpe gebracht. Nach 5 Stunden wog es 6,55 Gr.; nach 8 bis 10 Minuten hatte es 0,45 Gr. zugenommen. Diese ungleiche Gewichtszunahme rührte wahrscheinlich von der ungleichen, hygroskopischen Beschaffenheit der Atmosphäre her.

*) Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß ich bei allen meinen genauen Gewichtsbestimmungen das Verfahren des doppelten Abwägens, oder wie es die Franzosen nennen, das Abwägen auf dem Wege der Substitution in Anwendung bringe; weil man hierbei gar nicht von der Genauigkeit der Waage, sondern bloß von ihrer Empfindlichkeit abhängig ist. Hat man nämlich ein solches eine Waagschale mit einem Gewicht belastet, welches die Waage nahe zum Einspielen auf dem Nullpunkt bringt, wenn auf die andere das Filter gelegt wird: so läßt sich die Gewichtsbestimmung während der ersten beiden Schwankungen des Balkens, nachdem die Hemmung aufgehoben worden, machen, indem man die Größe über und unter Null des Gradbogens abliest. Verfolgt man aber mehrere Schwankungen des Balkens, um wie gewöhnlich aus ihnen das Mittel zu nehmen, so stimmen höchstens die beiden folgenden Schwankungen mit den ersten überein; später habe ich stets eine Gewichtszunahme des Filters bemerkt.

häufig die andern im Laufe der Analyse begangen, un vermeidlichen Fehler bei weitem mehr betragen, so treten doch manchmal Fälle ein, wo man diese Differenzen, oder wenigstens diese Unsicherheit in der Gewichtsbestimmung, vermeiden möchte. Eben deshalb vermied auch Beckelini*) bei seinen Normalanalysen das Durchsiehen so viel wie möglich*) und nahm

Es war auf den ersten Blick einzusehen, daß man dieser Unsicherheit sogleich überhoben seyn würde, wenn man die getrockneten Filter in verschlossenen Gefäßen abwägen wollte. Metallene Gefäße, welche sich leicht luftdicht verschließen lassen, schienen sich am besten dazu zu eignen; nur hätte man darauf zu sehen, daß solche Gefäße nicht zu sehr ins Gewicht fielen, damit die Waage nicht zu sehr beschwert würde, und sie dadurch an Empfindlichkeit verlore, wodurch leicht der Vortheil des Abwiegens im verschlossenen Raume wieder aufgehoben werden dürfte. Nach mehreren Versuchen kam ich auf folgendes Verfahren, welches mit dem Zweck am eifrigsten zu seyn scheint, wenn es auf äußerst genaue Bestimmungen ankommt.

Das zugeschnittene und vorher mit verdünnter Salpetersäure behandelte und wieder ausgewaschene Filter rolle ich in eine Rolle von einigen Linien Durchmesser zusammen, und schiebe einen kleinen Ring von Reifhaar darüber, damit es sich nicht von selbst wieder aufrollen kann.

*) Gilbert's Ann., n. F. B., VII. S. 270 Anm.

Dieses Filter bringe ich in eine, an dem einen Ende zugeschmolzene Glasröhre, welche so lang ist, als der Durchmesser des größten Filters, das man zu solchen analytischen Arbeiten gebraucht. Auf diese Röhren ist an ihrer Mündung eine kleine messingene Zwinge gekittet, welche mit einer, einige Linien breiten, Platte versehen ist, auf welche eine zweite Platte mit einem ganz kleinen Hahn sorgfältig aufgeschliffen ist. Diese Platte wird durch drei kleine Stellschraubchen auf die untere aufgeschraubt und nach geöffnetem Hahn diese Vorrichtung unter die Luftpumpe gebracht, und das Filter mittelst Schwefelsäure ausgetrocknet. Beim Herausnehmen wird dann schnell der Hahn zuge dreht und gewogen. Ich hielt es der Mühe werth, durch Versuche auszumitteln, bis zu welchem Grade der Genauigkeit das Gewicht eines auf solche Weise ausgetrockneten Filters bestimmt werden könne.

Ein noch ungebrauchtes Filter wurde 40 Stunden lang unter der Luftpumpe ausgetrocknet. Es wog 6,53 Gran. Nachdem es 8 bis 10 Minuten an der Luft gelegen, hatte es 0,45 Gr. zugenommen. Dasselbe Filter 48 Stunden unter die Luftpumpe abermals gebracht, wog hierauf 6,55 Gr. Nachdem es wiederum 8 bis 10 Minuten an der Luft gelegen, betrug die Gewichtszunahme 0,40 Gran.

Ein zweites Filter 24 Stunden unter der Luftpumpe ausgetrocknet, wog 7,55 Gr. und nach 20 Minuten betrug die Gewichtszunahme 0,5 Gr.

Dasselbe Filter von neuem unter der Luftpumpe ausgetrocknet, wog 7,68 Gr.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß das Gewicht eines Filters vor und nach dem Gebrauche bis auf 0,02 Gran genau nach meiner Methode bestimmt werden könne,

Wahrscheinlich erblicken aber mehrere Chemiker eine allzugroße Umständlichkeit in diesem Verfahren. Ich muß dies zwar zugeben, (obgleich wie sich von selbst versteht, sehr häufig mehrere solcher Glasröhren zugleich unter die Luftpumpe gebracht, und nach und nach gewogen werden können) allein ich bin der Meinung, daß man sich da, wo man den höchsten Grad der Genauigkeit zu erreichen sucht, durch die Weitläufigkeit eines Verfahrens nicht abschrecken lassen dürfe. Es ist in der That in unserer Wissenschaft dahin gekommen, daß man bei manchen Untersuchungen, eben so wie in der Astronomie, die höchste von Menschen überhaupt erreichbare Genauigkeit in Größenbestimmungen zu erlangen suchen muß.

Namentlich ist dies der Fall bei der Bestimmung der stöchiometrischen Verhältnißzahlen der Körper; denn wenn aus diesen die Mischungsverhältnisse anderer zusammengesetzten Körper berechnet werden sollen, so müssen doch jene mit aller nur möglichen Schärfe bestimmt worden seyn. — Solche Anforderungen machte die Wissenschaft freilich nicht an unsere Verfahren; denn wenn es bloß galt, das Mischungsverhältniß eines zusammengesetzten Körpers, z. B. eines

Resultats anzumitteln, jedoch in der Absicht, um
 seine qualitative Zusammensetzung kennen zu lern-
 en, was könnte es, wahrlich nicht auf halber Grenz-
 antwortete. Ich habe übrigens gefunden, daß sich jenes
 oben beschriebene Verfahren, die Filter auszu-
 trocknen und zu wiegen, auch noch sehr abkür-
 zen, und ohne Luftpumpe erreichen lassen. Ich
 brachte zwei ungebrauchte Filter in zweien, an
 dem einem Ende zugeschmolzenen, Glasröhren
 unter eine Glasglocke, unter welcher zugleich ein
 Gefäß mit concentrirter Schwefelsäure stand. Die
 Glocke wurde mit Quecksilber gesperrt, und blieb
 9 Tage lang stehen. Als ich die beiden Glasröh-
 ren herausnahm, brachte ich sie schnell mit ihrer
 Mündung in zwei kleine Gläschen, in welchen
 einige Tropfen Quecksilber sich befand. So vor
 dem Zutritt der Luft verwahrt, wurden sie gewo-
 gen. Das Filter 1 wog 8,67 Gran, das Filter 2
 wog 8,35 Gran. Hierauf befeuchtete ich absicht-
 lich beide Filter mit einigen Tropfen reinen Was-
 sers, und brachte sie noch nafs wieder unter die
 mit Quecksilber gesperrte Glocke. Nach 2 Ta-
 gen waren sie noch nicht bis zum anfänglichen
 Grade der Trockenheit zurückgebracht worden, in-
 dem das Filter 2 noch 8,73 Gr. wog; aber nach 8
 Tagen wog das Filter 1. 8,69 Gr. und das Filter 2
 noch 8,39 Gr. und beide waren also respective bis
 auf 0,04 und 0,02 Gr. Unterschied zur anfänglichen
 Trockenheit zurückgebracht worden. Erwägt man
 nun, daß ich das zweite Mal die Filter stark be-
 feuchtet unter die Glocke gebracht habe, und

ste derhoch austrockneten, so wird es um so leichter gehen, wenn man das ausgediente, schon lufttrocken gewordene Filter, gleich wie vorher, auf diese Weise austrocknet. Wenn etwa das Sperrpapier die Filter enthaltenden Glasröhren mit Quecksilber etwas künstlich drückt, das kann sie leicht aufdingend eine andere beliebige Weise während des Wiegens verschließen.

Die meisten in dieser Art angefertigten Filter sind in zwei Theilen zu zerlegen, nämlich in die Glasröhren und in die Filter selbst. Die Glasröhren sind meistens aus einem Stück Glas gefertigt, und die Filter selbst sind meistens aus einem Stück Papier oder Filtrirpapier gefertigt. Die Filter sind meistens in einem besonderen Behälter, wie einer Glasflasche oder einem anderen Gefaße, aufbewahrt, und werden erst dann in die Glasröhren eingesetzt, wenn sie gebraucht werden sollen. Die Filter sind meistens in einem besonderen Behälter, wie einer Glasflasche oder einem anderen Gefaße, aufbewahrt, und werden erst dann in die Glasröhren eingesetzt, wenn sie gebraucht werden sollen.

Ueber die Flüchtigkeit der Salze einiger Alkaloide.

von

Ferrari *).

Zur Gewinnung des Strychnins aus den Kräutern
kann man sich mit Vortheil des folgenden
Verfahrens bedienen. Drei Pfund derselben wür-
den zwei Stunden lang mit dreißig Pfund Wasser,
dem sechs Unzen Salzsäure zugesetzt sind, ge-
kocht, in das Decoct, unter stetem Umrühren,
eine überschüssige Menge Kalk gebracht, und
nach einigen Tagen der von der Flüssigkeit ge-
trennte Bodensatz gesammelt und getrocknet.
Diesen behandelt man nun im Wasserbade mit
87grädigem Alkohol, trennt die geistige Auflö-
sung und zieht den Alkohol durch Destillation ab.
Die gelbliche, trübe, bittere, alkalische Flüssig-
keit erstarrt bei gehöriger Concentration während
sie erkaltet. Wird diese nun nochmals mit 22grä-

*) Aus dem Giornale di Fisica, Chimica etc. Dec. 2,
Tom. VI, Bim. VI. pag. 457. ausgezogen vom Dr.
Meissner.

digen Alkohol behandelt, so erhält man das Strychnin rein.

Anstatt der Salzsäure kann man sich auch der Schwefelsäure bedienen, jedoch nimmt man dann nur drei Unzen Säure auf zwanzig Pfund Wasser.

Bei der Bereitung der verschiedenen Strychninsalze bemerkte ich, daß wenn ihre Auflösung concentrirt genug ist, und einen Säure-Ueberschuß enthält, sie sich bei der Temperatur des kochenden Wassers verflüchtigen. Es ist dies, wie ich glaube, von anderen Chemikern noch nicht angeführt. Da nun das schwefelsaure - salzsaure - salpetersaure und essigsäure Strychnin diese Eigenschaft besitzen, so bin ich geneigt zu glauben, daß sie auch den andern Strychninsalzen eigenthümlich seyn wird.

Nach dieser Beobachtung versuchte ich nun, ob auch die andern Chininsalze sich gleich dem schwefelsauren Chinin verflüchtigen lassen, wie dies zuerst Callaud (Journ. de Pharm. B. 8. S. 164.) bemerkt, und Allemani zu Mailand (Omodei Ann. di Medic. 1822) bestätigt hat. Zu diesem Zwecke ließ ich salzaures Chinin in einer verzinnten kupfernen Schale mit Wasser kochen, setzte über dieselbe einen Trichter, und sowohl ich selbst, als auch meine Zuhörer athmeten die Dämpfe ein, welche einen bitteren Geschmack bemerkbar hielten. Hiernach besitzt also auch dieses Salz die erwähnte Eigenschaft. Nicht alle Salze

zeigen sie in einem gleichen Grade, denn die größere oder geringere Concentration, die mehr oder weniger überschüssige Säure der Auflösung, bewirken einige Verschiedenheiten. Es ist wahrscheinlich, daß auch die andern Chininsalze sich auf diese Art verflüchtigen lassen.

Notiz

die Alkalimetalle betreffend.

Die Leser sind in dieser Zeitschrift B. VIII. S. 517 mit einer vorthellhaften Bereitung der Alkalimetalle, welche Hr. Brunner angab, bekannt gemacht worden. Es wird ihnen angenehm seyn zu erfahren, daß Hr. Friedrich Bütz zu Nion *) in der Schweiz (im Waadtlande) zu billigen Preisen die Alkalimetalle verkauft, nämlich die Unze *Potassium* um 24 Fl. rhein. oder 15 Thlr. Sächs. und die Unze *Sodium* um den doppelten Preis, nämlich 48 Fl. rhein., oder 46 Thlr. Sächs. So eben habe ich davon sehr gute, unter Steinöl, in kleinen wohl verschlossenen Porzellangefäßen übersandte Proben erhalten.

*) Adresse: Nion (canton de Vaud) im Stregkerschen Hause.

Beilagen

Auswärtige Literatur.

Annals of Philosophy 1823.

Jun. Crichton über die größte Dichtigkeit des Wassers 401. — Forchhammer ein Salz aus Schwefelsäure, Eisenoxyd und Ammoniak 406. — Stokes über Thonschiefer zum Straßenbau 410. — Congreve über Gaslicht-Anstalten 411. — Cumming über die Entwicklung des Elektromagnetismus durch Hitze (d. Jahrb. n. R. B. 10. S. 812) 427. — Williams über Anwendbarkeit der Operationen bei der Phthisis pulmonalis 429. — Oersted über Schweigger's elektromagnetischen Multiplicator 436. — Phillips Zerlegung der schwefelsauren Eisen-Thonerde 446. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (Krystalle aus Ol. cubabarum, arseniksaures Kali; chlorinsaures Kali; weinsteinsaures Kali und Natron; Salpeter) 449. — Beaufoy astron. Beob. 452. — Bücher: Barlow *Essay on Magnetic Attractions* 453. — Royal Society April (Davy über die zu tropfbaren Flüssigkeiten verdichteten Gasarten als Bewegungsmittel); Sabine über Temperatur der süßen Seen unter den Tropen; Buckland über Knochen-Versteinerungen; Davy über Ausdehnung der Gasarten durch Hitze bei verschiedenem Drucke; Oersted's Aufnahme als ausw. Mitgl.; Harris über eine magnetische Wage) 461. — Linn. Soc. 469. — Geol. Soc. 469. — Notizen: Wirkung des Phosphors auf Wasser; Uranit 470. — Neue Bücher 471. — Patente 472. — Met. Taf. 473.

July. Ricardo über Congreve's Bericht von Gaslicht-Anstalten 1. — Longmire über den Bau der

zeigen sie in einem gleichen Grade, denn die größere oder geringere Concentration, die mehr oder weniger überschüssige Säure der Auflösung, bewirken einige Verschiedenheiten. Es ist wahrscheinlich, daß auch die andern Chininsalze sich auf diese Art verflüchtigen lassen.

Notiz

die Alkalimetalle betreffend

Die Leser sind in dieser Zeitschrift B. VIII. S. 517. mit einer vortheilhaften Bereitung der Alkalimetalle, welche Hr. Brunner angab, bekannt gemacht worden. Es wird ihnen angenehm sein zu erfahren, daß Hr. Friedrich Bütz zu Nion *) in der Schweiz (im Waadtlande) zu billigen Preisen die Alkalimetalle verkauft, nämlich die Unze *Potassium* um 24 Fl. rhein. oder 15 Thlr. Sächs. und die Unze *Sodium* um den doppelten Preis, nämlich 48 Fl. rhein., oder 46 Thlr. Sächs. So eben habe ich davon sehr gute, unter Steinöl in kleinen wohl verschlossenen Bernellgefäßen übersandte Proben erhalten.

*) Adresse: Nion (canton de Vaud) im Streckler'schen Hause.

Stehfen 15. — Moyle über Temperatur der Schachte
 15. — Forchhammer über Schwedens Uebergangs-
 Gebirge 16. — Salzsäure-Gehalt der Atmosphäre (es wurden
 die Versuche von Hermbstädt, Vogel, Krüger, Pfaff,
 Brissson und Meißner berichtet) 25. — Smithson
 über eine verbesserte Kaffeebereitung 30. — R. Phillips
 vom Ultramarin 31. — Conybeare geognostische Ueber-
 sicht von Devon und Cornwall (Fortsetzung) 55. —
 Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (des essig-
 sauren Natrons, Zinks, Kupfers, schwefelsauren Bittererde,
 Brechweinsteins, schwefelsaurer Kali-Bittererde, blausau-
 ren Eisenkalis, doppelt kohlensauren Kalis, blausauren Queck-
 silbers) 58. — Beaufoy astronomische Beobachtungen 43.
 — Williams über langsame Verbrennung der fixen Oele,
 des Talg und Wachses 44. — Bücher: Transact. of the
 Geol. Soc. of Cornwall B. 11. 1822 (Auszüge) 45. —
 J. Franklin Journey to the Shores of the Polar
 Sea (Beschluss des Auszugs) 54. — Roy. Soc. May und
 Jun. (Harris magnetische Wage. J. Davy über einen
 Fall von Wind-Thorax. Dillwyn über fossile Mu-
 scheln. Barlow über Abweichung der Magnetnadel.
 Knox über Erdharz in Steinen Ivory über astro-
 nomische Brechung. Pond über Abweichung der Fixster-
 ne. Bresbane über Pendellänge. Rumker's astronomi-
 sche Beobachtungen zu Paramatta. Bell über Bewegung
 des Auges. Horner über algebraische Transformation.
 Wollaston über scheinbaren Magnetismus des Titanium.
 Burnet über Einfluss von Quecksilberdämpfen auf die
 Schiffsmannschaft des Schiffs Triumph. Marschall über
 den Cacaonufsbaum. Christie über die täglichen Verän-
 derungen der Horizontal-Nadel unter Einfluss von Magne-
 ten. Perkins über Liquefaction durch Druck.) 61. —
 Astron. Soc. 66. — Medico-Botan. Soc. 67. — Nötizen:
 Betrug beim Papiermachen. Winch über phosphorsaures
 Blei. Pfaff über Boa-Excremente. Brandes vom Helio-
 trop u. s. w. 67. — Bücher und Patente 76. — Met. Taf. 79.

August. Wollaston's vom Schall 87. — Powell über Granit-Adern 90. — Powell über Höhenmessungen mit dem Barometer 95. — Newton's Regni-Tafeln geführt zu Bombay 111. — Kent's Versuche mit dem Phosphor 115. — Brooke Krystallisation künstlicher Salze (Morphin, Weinsäure, Gallussäure, Salteräure, Zitronensäure; schwefelaurer Eisen und Kobalt, chromaurer Kali) 117. — Humboldt über Vulkane 121. — Chabonberlain von der Naphthalin 135. — Beaufoy's astron. Beob. 138. — Bücher: Henry Elements of experimental Chemistry. Brooke Familiar Introduction to Crystallography 138. — Linn. Soc. 151. — Geol. Soc. 154. — Notizen: Wollaston's Methode die Bittererde zu entdecken (d. Jahrb. B. V. S. 495); Couch über Raja-torpede 145. — Bücher 157. — Patente 158. — Meteor. Tafeln 159.

September. — Powell über Höhenmessungen (Fortsetzung) 161. — Cumming's thermoelctrische Reihe verschiedener Körper 177. — Paris und Fonblanque Klassifikation der Gifte 180. — Phillips Zerlegung des James-Hulver (besteht aus Antimonoxyd 66,0, phosphor-saurer Kalk 42,2, Verlust u. s. w. 1,8) 187. — Longmire's Pflanzen-Verzeichniß von St. Peterburgh 191. — Chromgehalt des Platinaerzes 193. — Beaufoy's astron. Beob. 199. — Longmire über den Bau der Seehäfen 199. — Goldingham Versuche über die Schnelligkeit des Schalls zu Matras 201. — Chevreul über neue thierische Säuren (s. d. J. n. R. B. 9. S. 172) 209. — William über Verstopfung des Blutes in den Lungen 211. — Conybeare geognostische Uebersicht von Europa (Fortsetzung) 214. — Bücher: Philos. Trans. 1825. B. 1 219. — Geol. Soc. 228. — Notizen: Bussy Zerlegung des Morphin; Henry Correctionen für den Wassergehalt der Gase; Dewey Analyse eines krystallisirten Specksteins; Seybert Zerlegung des glasi-gen Actynolit; Entdeckung eines mineralischen Kautschuk zu Neu-England in Nordamerika; Mandel, Verbesserung

des Apparats zur Gewissung des Kalium 259. — Bücher und Patente 257. — Met. Taf. 255. — October. — Conybeare über die Symbole aurea Mensae Dübeldin Natuum von Mafer 241. — Pond über Destillations-Veränderung einiger Fixsterne 247. — Smithson's Entdeckung eines natürlichen Potassium Chlorid 258. — Beaufoy's astron. Beob. 259. — Powell über Ramond's Anweisung zum Gebrauche des Barometers bei Höhenmessungen 259. — Darwin über die vulkanische Insel Mile 274. — Prevost und Dumas Versuche mit dem Blute 276. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (Chlorquecksilber im minimo und maximo, phosphorsaures Ammoniak und phosphorsaures Natron, bernsteinsaures Ammoniak und bernsteinsaures Natron, chromsaures Ammoniak und chromsaures Natron, basisch-kohlensaures Natron) 284. — Gunning Beschreibung eines Galvanosceps 288. — R. Philipp's Bemerkungen über Längchamps Abhandlung von der Unsicherheit der chemischen Analyse (ungünstig) 289. — Bücher: Linnæus Exer. Vol. XIV. B. 2; Philos. Trans. of the Royal Soc. 1837. Pt. 2 297. — Notizen: Daniell über Veränderung des Nullpunkts des Thermometer; Miller über die Temperatur der Bergwerke; Silliman's Schmelzung des Graphit u. s. w. Lussigne über Blasenoxyd u. s. w. Bücher: Patente 297. — Howard Met. Taf. 299.

November. — Gunning über einige anomale Erscheinungen in der thermoelektrischen Reihe 321. — Macleay über natürliche Vertheilung der Insekten und Schwämme 324. — Phillip's über Zusammensetzung und Verhältnisse Zahlen einiger krystallisirten Minerale 339. — Manslow über die Flut 344. — Barton über den Gips von Nordamerika 349. — Beaufoy's astron. Beob. 354. — Powell über Barometer-Höhenmessungen 355. — Rose über Titanium 359. — Brooke über Krystallisation künstlicher Salze (essigsaurer Blei, kohlensaurer Ammoniak, kohlensaure Bittererde, schwefelsaures Cinchonin) 374. — Dulong und Thenard über Verbindung