



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

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

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

Usage guidelines

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

We also ask that you:

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

About Google Book Search

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



Über dieses Buch

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

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

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

Nutzungsrichtlinien

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

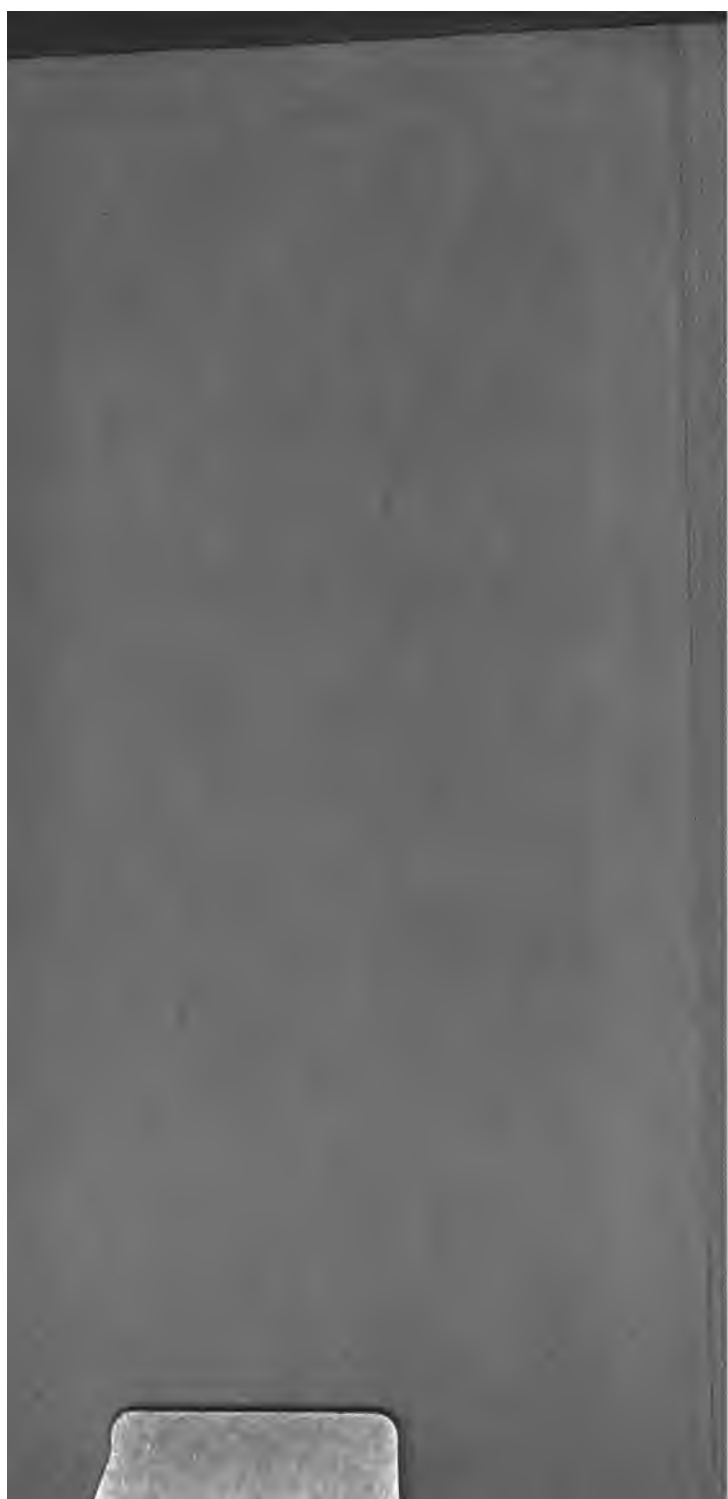
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

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

Über Google Buchsuche

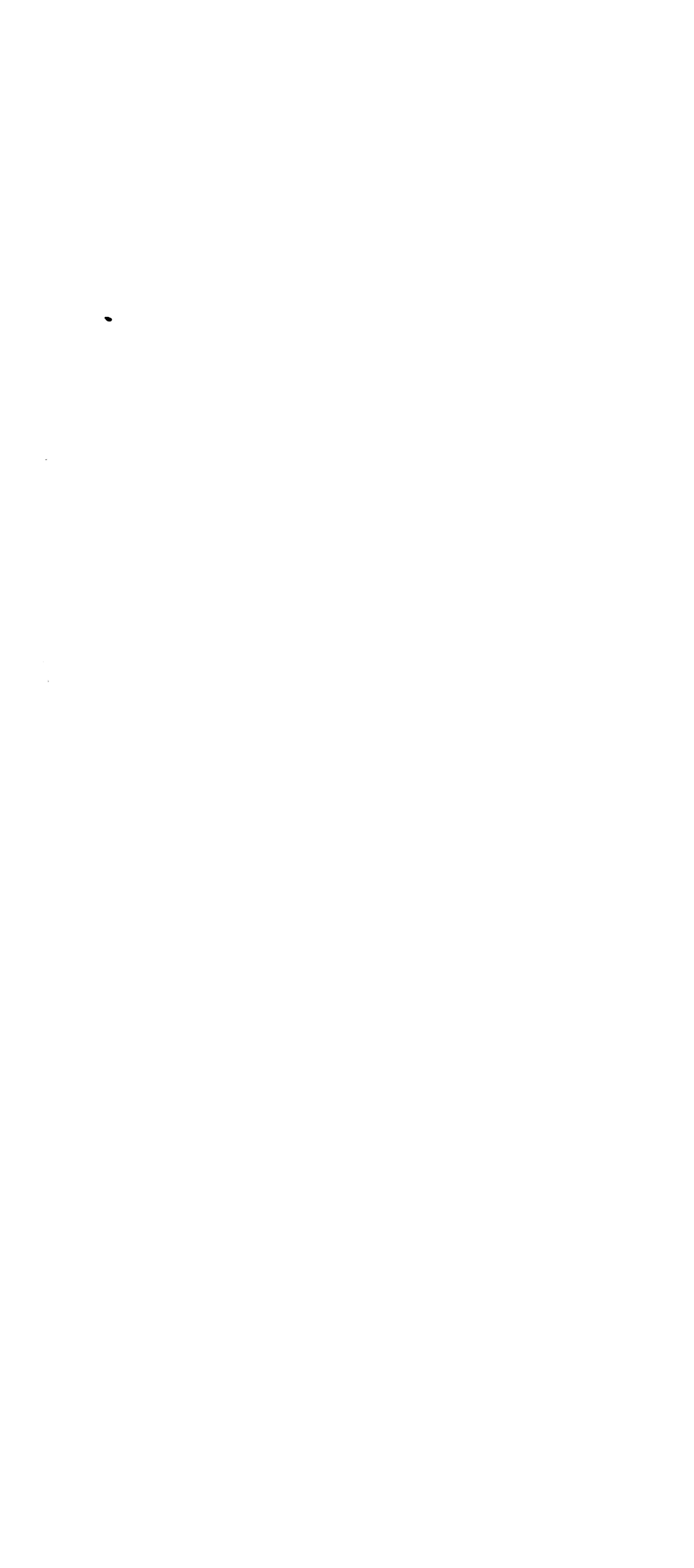
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können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





4





PK
~~661~~







Abraham Gottlob Werner.

N e u e s

allgemeines

Journal der Chemie.



Von

E. F. Bucholz, L. von Crell, Hermbstädt,
Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer,
J. B. Trommsdorff.

Herausgegeben

von

Adolph Ferdinand Gehlen.

Ehrenmitglied der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin.

Vierter ^vBand.

Mit dem Bildnisse A. G. Werners und einer Kupfertafel.

Berlin 1805.

Bei Heinrich Krögelich.

1944

I. A b h a n d l u n g e n.

I.

Ueber die Verschiedenheit der Amei-
sensäure von der Essigsäure.

Von J. F. Scherren, Apotheker in Kiel.

Nicht bloß der Glanz neuer Entdeckungen, nicht allein der Ruhm, welchen neuaufgestellte, interessante Ansichten über die Erklärungsweise chemischer Erscheinungen zur Folge haben: sondern auch der Beyfall, welcher der Berichtigung von sich widersprechenden Anzeigen, über Eigenschaften längst bekannter, chemischer Educte und Producte gezollt werden muß, ehrt den Chemiker.

In jedem der drey angeführten Fälle erweitert er den Kreis unserer Kenntnisse; nur erfordert es für ihn oft mehr Anstrengung und Ausdauer, eine Berichtigung der Ansichten von bekannten Thatsachen und chemischen Substanzen, als die Entdeckung von unbekanntem zu liefern; weil der Zufall uns diese letztern gewöhnlich in die Hände führt.

I. A b h a n d l u n g e n.

I.

Ueber die Verschiedenheit der Ameisensäure von der Essigsäure.

Von J. F. Scherfen, Apotheker in Kiel.

Nicht bloß der Glanz neuer Entdeckungen, nicht allein der Ruhm, welchen neuaufgestellte, interessante Ansichten über die Erklärungsweise chemischer Erscheinungen zur Folge haben: sondern auch der Verfall, welcher der Berichtigung von sich widersprechenden Anzeigen, über Eigenschaften längst bekannter, chemischer Eduste und Producte gezollt werden muß, ehrt den Chemiker.

In jedem der drei angeführten Fälle erweitert er den Kreis unserer Kenntnisse; nur erfordert es für ihn oft mehr Ausfertigung und Ausdauer, eine Berichtigung der Ansichten von bekannten Thatsachen und chemischen Substanzen, als die Entdeckung von unbekanntem zu liefern; weil der Zufall auf diese letztern gewöhnlich in die Hände fällt.

Mit Recht darf man voraussetzen, daß derjenige, welcher uns die Mängel älterer Vorstellungsweisen von einer chemisch bearbeiteten Substanz aufdecken will, die Wiederholung der Versuche, worauf sich dieselben gründen, und deren Unrichtigkeit gezeigt werden soll, mit der größten Vorsicht vorgenommen haben müsse. Ist dieses nicht der Fall, und hat sich bey den zur Berichtigung angestellten Versuchen ein neuer Irrthum eingeschlichen; so bedarf eine solche Arbeit einer abermaligen Verbesserung, und die Wissenschaft hat durch eine solche Bemühung nicht nur nicht gewonnen, sondern sie hat durch die Verwirrung der älteren richtigeren Ansichten verloren.

In wiefern sich diese Bemerkungen auf dasjenige, was seit Entdeckung der Ameisensäure, für und wider die Eigenthümlichkeit derselben, gesagt und bemerkt worden ist, anwenden lassen, mögen sich die Leser am Schlusse dieser wenigen Blätter selbst sagen.

Marggraf, Arvidson und Hermstädt bemüheten sich die Eigenthümlichkeit der aus den Ameisen durch Destillation erhaltenen Säure zu beweisen, und diese Beweise wurden erst neulich durch die so genauen Neutralitätsversuche Richter's bekräftiget.

Deneux und ganz neulich Fourcroy und Vauquelin, halten sich durch ihre über diesen Gegenstand angestellte Versuche überzeugt, daß die Ameisensäure mit der Essigsäure völlig übereinkomme. In wiefern Deneux's Versuche etwas über die Identität dieser beiden Säuren beweisen, kann ich nicht beurtheilen, indem ich die Anzeige seiner, dieserhalb angestellten Arbeiten, weder in den

Chemischen Lehrbüchern Gren's, Hermbstädt's, Scherer's, Trommsdorff's, noch in den Zeitschriften von Crell's, Scherer's und Trommsdorff's zu finden vermag. Ob aber die zuletzt durch Fourcroy behauptete Gleichheit der Ameisensäure und Essigsäure, welche nach der entscheidenden Stimme eines so berühmten Chemikers, gewiß für völlig ausgemacht angenommen, und durch alle neu herauskommeude chemische Lehrbücher verbreitet werden wird¹⁾, sich wirklich ganz so verhalte, ob die Säure der Ameisen künftig zugleich mit der Essigsäure abgehandelt werden müsse, hierüber lege ich dem chemischen Publikum folgende Bemerkungen vor, welche meiner individuellen Ansicht zu Folge hinlänglich genug dafür sprechen, daß man es zugeben müsse, die Ameisensäure bis jetzt noch ihren eigenthümlichen Platz unter den Säuren behaupten zu lassen, und sie nicht der Essigsäure zu coordiniren.

Fourcroy und Bauquelin fanden im Saft der zerquetschten Ameisen die gleichzeitige Gegenwart der Aepfelsäure, und der den Ameisen eigenthümlichen flüchtigen Säure, und Fourcroy hält es für wahrscheinlich, daß die Chemiker, welche vor ihm diese Säure der Ameisen bearbeiteten, durch die erstere Säure zu unrichtigen Schlüssen über die eigentliche Natur der Ameisensäure verleitet worden sind. Er sagt nämlich²⁾: „Während die Che-

1) Herr Bourguet hat hiermit schon den Anfang gemacht. Siehe dessen Uebersetzung von Morveau's Grundsätze über die Säuren, 3. Band. Zusätze zur Abhandl. über die Ameisensäure. S. 454.

2) Siehe dieses Journal 2. Band S. 47.

6 1. Süersen über die Eigenthümlichkeit

miter an der Säute der Ameisen viele Aehnlichkeit mit dem Essig erkannten, fanden sie doch auch wieder Verschiedenheiten, welche sie veranlaßten, dieselbe als eine eigenthümliche anzusehen, die aber von der mit Essigsäure verbundenen Aepfelsäure herrührten.“

Es entspringen aus dieser Behauptung sehr natürlich zwey Fragen:

Erstens, war die von den Chemikern bisher als reine Ameisensäure angenommene Säure wirklich mit Aepfelsäure vermischt?

Zweitens, ist die reine Ameisensäure mit der Essigsäure identisch?

Um die erstere Behauptung Fourcroy's näher zu würdigen, sey es mir erlaubt, die bisher gebräuchlichen Methoden, welche zur Erhaltung reiner Ameisensäure bey uns und Deutschen üblich gewesen sind, mit einem aufmerksamen Blicke durchzugehen.

Marggraf, dem wir die erste zweckmäßige Vereitung der Ameisensäure verdanken ³⁾, destillirte die Ameisen mit Wasser übergossen aus einer gläsernen Retorte in einer Capelle, und zog die Hälfte des aufgejossenen Wassers ab, wobey derselbe das ätherische Del der Ameisen fand. Der von der Destillation übrig gebliebene Rückstand wurde hierauf in einen leinenen Beutel geschüttet, und ausgepreßt, wobey er das fette Del der Ameisen auf der sauren Flüssigkeit entdeckte. Diese vom Del befreyte Flüssigkeit lieferte

3 S. Marggraf's chem. Schriften 1. Th. S. 322.

bei einer Rectification aus dem Sandbade die Säure, welche derselbe zu seinen Versuchen anwendete.

Arvidson ⁴⁾ übergoss, wie bekannt, die in Leinwand dinstüblichen Ameisen so lange mit siedend heißem Wasser, als sie noch Spuren von Säure zu erkennen gaben. Er erhielt hiedurch zwar eine mit Apfelsäure und Delsheilen verunreinigte Säure, er führt aber an ⁵⁾, daß die so gewonnene Säure, wenn sie zum chemischen Gebrauche dienen soll, vorher durch 3, 4 und mehrmahlige Destillation gereinigt werden müsse.

Hermstädt ⁶⁾ presste die lebendigen Ameisen ohne Wassrigkeit hinzubringen in einem leinenen Beutel aus, unterwarf den Saft derselben einer Destillation im Sandbade, und zog so viel von demselben über, bis die Masse in der Retorte dick zu werden anfing. Nur diese Säure erklärt dieser verdienstvolle Chemiker für reine Ameisensäure.

Richter ⁷⁾ befolgte anfangs die Methode Marggraf's, zog von den mit 2 Mahl so vielem Wasser, dem Wässern nach übergossenen Ameisen, so viel Flüssigkeit über, bis die übergehende Feuchtigkeit einen brenzlichen Geruch anzunehmen drohete. Die erhaltene Säure wurde

4) S. Afzelius Arvidson und Peter Dehn chem. Abhandl. von der Ameisensäure, in den Sammlungen vermischter Abhandlungen seltenebender Scheidekünstler. Hamburg 1782. S. 248 u. f. f.

5) S. S. 257.

6) Dessen phys. chem. Versuche 2. Band S. 1. u. f. w.

7) Ueber die neueren Gegenstände der Chemie 6. Stück S. 135 u. f. w.

8 1. Sürerfen über die Eigenthümlichkeit

hierauf mit Kali gesättigt, das entstandene Salz krystallisirt und getrocknet, und mit so viel Schwefelsäure zerlegt, als zur Sättigung des Gehalts an Kali nöthig war, wobei die Säure durch Destillation im Sandbade abgeschieden wurde.

Diese Vorbereitungsmethode, von welchen die chemischen Lehrbücher der letzteren, worin sich die Abscheidung auf ein genaues und geprüftes Verhältniß der Schwefelsäure zu dem Kali gründet, nicht ausführlich genug erwähnen, sind es, welche bisher von den deutschen Chemikern zur Gewinnung der Ameisensäure angewendet wurden, und da bey allen die Destillation der Säure zum Grunde liegt; so läßt sich nicht erwarten, daß die von ihnen abgeschiedene Säure eine Mischung von Aepfelsäure und Ameisensäure gewesen sey, weil, wie bekannt, die Aepfelsäure nicht destillirt werden kann, ohne eine Zersetzung zu erleiden.

Uebrigens ist die zusammengesetzte Beschaffenheit des Ameisensaftes den deutschen Chemikern nicht unbekannt gewesen, und Hermbstädt führt in den Beweisen, daß der Ameisensaft keine einfache Säure sey^{*)}, ausdrücklich an, daß Kalkerde mit demselben ein Salz bilde, welches nach Zerlegung durch Schwefelsäure eine angenehme Säure liefere, die mit Scheele's Aepfelsäure Aehnlichkeit habe. Fourcroy war also nicht der erste, welcher die Gegenwart der Aepfelsäure im Saft der Ameisen fand.

Um die zweite Frage, die Gleichheit oder Ungleichheit der Ameisensäure mit der Essigsäure betreffend, zu

*) Hermbstädt a. a. D. S. 24.

bestanden, war es zuweilen nöthig, eine hinlängliche Menge reiner Ammoniaksäure aus der Ammoniak abzusondern. Wirklich wählte ich hierzu einen andern als den von Berzelius eingeschlagenen Weg, welcher die zerquetschten Ammoniak mit alcoholisirtem Weingeist digerirt, wobei, wie schon Arvidson⁹⁾ bemerkt, eine verflüchtete und daher veränderte Säure durch mehrmalige Destillation erhalten wird.

Ein Pfund und ein halbes Pfund reiner trockner Ammoniak (*Ammoniacum rufum* L.) wurden in eine gut verzunte kupferne Pfanne geschüttet, mit 15 Pfund Wasser übergossen, und so lange erhitzt, bis sich ein brennlicher Geruch zu zeigen beginnt. Die übergegangene wasserhelle Säure wurde hierauf, mit milchem, durch Verbrennung des Weinsieins erhaltenen Kalk, neutralisirt und zur Trockenheit gebracht.

Bey dem vorsichtigen Abdampfen der Salzlauge wurde eine Erfahrung gemacht, welche Arvidson schon gekannt zu haben scheint, und wovon die Chemischen Lehrbücher nichts erwähnen. Arvidson¹⁰⁾ führt nämlich an, daß diese Salzlauge nicht ganz zur Trockenheit gebracht werden könne, und es trat wirklich ein Zeitpunkt ein, bey welchem die Salzausscheidung nicht mehr dampfte, und daher auch keine Flüssigkeit mehr absonderte, dennoch aber immer flüssig blieb. Durch Entfernung des Gefäßes vom Feuer, und durch Umrühren bis zum Erkalten, wurde ein trocknes weißes Salzpulver erhalten, welches die Feuchtigkeit der Luft an sich zog.

9) Arvidson a. a. O. S. 252.

10) S. a. a. O. S. 266.

16 1. S ü e r s e n ü b e r d i e E i g e n t h ü m l i c h k e i t

Dieses trockne ameisen-säure Kali, wurde hierauf mit einer durch Berechnung gestandenen, zur Neutralisation des angewendeten Kali hinlänglichen, Quantität Schwefelsäure von 1,860 spec. Gew., welche vorher mit der Hälfte Wasser verdünnt worden war, in einer gläsernen Retorte übergossen, und bis zur Trockenheit des Rückstandes destillirt, die übergegangene Flüssigkeit noch einmahl im Sandbade bey gelindem Feuer rectificirt, und hiedurch 3 Unzen und 2 Quentchen einer Säure von 1,102 spec. Gew. erhalten.

Eine solche, auf diesem Wege aus unzerquetschten Ameisen, durch Destillation mit Wasser, Sättigung mit Kali, Zerklegung mit Schwefelsäure und nochmalige Rectification erhaltene Ameisen-säure, wurde zu den in der Folge zu erzählenden Versuchen jedes Mahl angewendet.

Der Rückstand in der Blase wurde ausgepreßt, die erhaltene Flüssigkeit filtrirt, mit Kali neutralisirt, und dieser Lauge so lange ameisen-säures Blei hinzuge-tröpfelt, als noch ein Niederschlag zu bemerken war. Die abgeschiedene salzige Flüssigkeit wurde bis zur Syrup-dicke abgeraucht, hierauf mit einer verhältnißmäßigen Menge wenig verdünnter Schwefelsäure in einer Retorte übergossen, und so lange destillirt, bis die übergehenden Tropfen gefärbt zu werden anfingen. Die auf diese Weise erhaltene Säure wurde noch ein Mahl mit Kali neutralisirt, das entstandene Salz zur Trockenheit gebracht, und mit hinlänglicher Menge concentrirter mit etwas Wasser verdünnter Schwefelsäure aus einer Retorte destillirt, wobey eine wasser-klare Säure von 1,113 spec. Gew. erhalten wurde, welche 3 Unzen an absolutem Gewicht betrug.

Der abgewaschene Bleeniederschlag wurde, nach Verhältniß des angewendeten Blees, mit einer angemessenen Menge verdünnter Schwefelsäure in Digestion gestellt, und nach abgetrenntem schwefelsaurem Blei wurde eine dunkelbraune saure Flüssigkeit erhalten, welche sich wie eine unreine Aepfelsäure verhielt.

Die Eigenschaften der durch die vorhin angeführten Operationen zu wiederholten Mahlen erhaltenen Säure bestanden in Folgendem:

1. Sie war wasserklar.
2. Sie besaß ein specifisches Gewicht, welches von 1,102 bis 1,113 abwechselte.
3. Sie hatte einen eigenthümlichen Geruch, der völlige Ähnlichkeit mit der Ausdünstung eines Ameisenhaufens hatte, und sich merklich vom Geruch der concentrirten Essigsäure unterscheidet.
4. Sie hatte einen merklich weniger sauren Geschmack als eine reine Essigsäure von 1,052 spec. Gewicht.

Schon die drey letzteren angeführten Eigenschaften unterscheiden diese Säure von der Essigsäure, denn

1. das möglichste spec. Gewicht der flüssigen Essigsäure ist 1,080. ¹¹⁾
2. Der Geruch der reinen Essigsäure ist dem eines Ameisenhaufens nicht völlig ähnlich.
3. Bey dem größeren spec. Gewicht sollte man auch die Säure der Ameisensäure von größerer Intensität als die der Essigsäure finden müssen.

Da ich aber, außer dem größeren spec. Gewichte, auf keine der beyden übrigen, vom Geschmack und Geruch

11) S. Richter 6. St. S. 1.

Mit Recht darf man voraussetzen, daß derjenige, welcher uns die Mängel älterer Vorstellungsweisen von einer chemisch bearbeiteten Substanz aufdecken will, die Wiederholung der Versuche, worauf sich dieselben gründen, und deren Unrichtigkeit gezeigt werden soll, mit der größten Vorsicht vorgenommen haben müsse. Ist dieses nicht der Fall, und hat sich bey den zur Berichtigung angestellten Versuchen ein neuer Irrthum eingeschlichen; so bedarf eine solche Arbeit einer abermahligen Verbesserung, und die Wissenschaft hat durch eine solche Bemühung nicht nur nicht gewonnen, sondern sie hat durch die Verwirrung der älteren richtigeren Ansichten verloren.

In wiefern sich diese Bemerkungen auf dasjenige, was seit Entdeckung der Ameisensäure, für und wider die Eigenthümlichkeit derselben, gesagt und bemerkt worden ist, anwenden lassen, mögen sich die Leser am Schlusse dieser wenigen Blätter selbst sagen.

Marggraf, Arvidson und Hermbstädt bemüheten sich die Eigenthümlichkeit der aus den Ameisen durch Destillation erhaltenen Säure zu beweisen, und diese Beweise wurden erst neulich durch die so genauen Neutralitätsversuche Richter's bekräftiget.

Deyeux und ganz neulich Fourcroy und Bauquelin, halten sich durch ihre über diesen Gegenstand angestellte Versuche überzeugt, daß die Ameisensäure mit der Essigsäure völlig übereinkomme. In wiefern Deyeux's Versuche etwas über die Identität dieser beyden Säuren beweisen, kann ich nicht beurtheilen, indem ich die Anzeige seiner, dieserhalb angestellten Arbeiten, weder in den

chemischen Lehrbüchern Gren's, Hermbstädt's, Scherer's, Trommsdorff's, noch in den Zeitschriften von Krell's, Scherer's und Trommsdorff's zu finden mag. Ob aber die zuletzt durch Fourcroy behauptete Identität der Ameisensäure und Essigsäure, welche nach der entscheidenden Stimme eines so berühmten Chemikers, nicht für völlig ausgemacht angenommen, und durch alle neu herauskommende chemische Lehrbücher verbreitet werden soll¹⁾, sich wirklich ganz so verhalte, ob die Säure der Ameisen künftig zugleich mit der Essigsäure abgehandelt werden müsse, hierüber lege ich dem chemischen Publikum folgende Bemerkungen vor, welche meiner individuellen Ansicht zu Folge hinlänglich genug dafür sprechen, daß man zugeben müsse, die Ameisensäure bis jetzt noch ihren eigenthümlichen Platz unter den Säuren behaupten zu lassen, und sie nicht der Essigsäure zu coordiniren,

Fourcroy und Bauquelin fanden im Saft der zerquetschten Ameisen die gleichzeitige Gegenwart der Essigsäure, und der den Ameisen eigenthümlichen flüchtigen Säure, und Fourcroy hält es für wahrscheinlich, daß die Chemiker, welche vor ihm diese Säure der Ameisen untersuchten, durch die erstere Säure zu unrichtigen Schlüssen über die eigentliche Natur der Ameisensäure verleitet worden sind. Er sagt nämlich²⁾: „Während die Che-

1) Herr Bourguet hat hiermit schon den Anfang gemacht. Siehe dessen Uebersetzung von Koryeau's Grundsätze über die Säuren, 3. Band. Zusätze zur Abhandl. über die Ameisensäure. S. 454.

2) Siehe dieses Journal 2. Band S. 47.

hierauf mit Kali gesättigt, das entstandene Salz krystallisirt und getrocknet, und mit so viel Schwefelsäure zerlegt, als zur Sättigung des Gehalts an Kali nöthig war, wobei die Säure durch Destillation im Sandbade abgeschieden wurde.

Diese Vorbereitungsmethode, von welchen die chemischen Lehrbücher der letzteren, worin sich die Abscheidung auf ein genaues und geprüftes Verhältniß der Schwefelsäure zu dem Kali gründet, nicht ausführlich genug erwähnen, sind es, welche bisher von den deutschen Chemikern zur Gewinnung der Ameisensäure angewendet wurden, und dabey allen die Destillation der Säure zum Grunde liegt; so läßt sich nicht erwarten, daß die von ihnen abgeschiedene Säure eine Mischung von Aepfelsäure und Ameisensäure gewesen sey, weil, wie bekannt, die Aepfelsäure nicht destillirt werden kann, ohne eine Zerstörung zu erleiden.

Uebrigens ist die zusammengesetzte Beschaffenheit des Ameisensaftes den deutschen Chemikern nicht unbekannt gewesen, und Hermbstädt führt in den Beweisen, daß der Ameisensaft keine einfache Säure sey ²⁾, ausdrücklich an, daß Kalkerde mit demselben ein Salz bilde, welches nach Zerlegung durch Schwefelsäure eine angenehme Säure liefert, die mit Scheele's Aepfelsäure Aehnlichkeit habe. Fourcroy war also nicht der erste, welcher die Gegenwart der Aepfelsäure im Saft der Ameisen fand.

Um die zweyte Frage, die Gleichheit oder Ungleichheit der Ameisensäure mit der Essigsäure betreffend, zu

²⁾ Hermbstädt a. a. O. S. 24.

antworten, war es zuvörderst nöthig, eine hinlängliche Menge reiner Ameisensäure aus den Ameisen abzusondern. Absichtlich wählte ich hiezu einen andern als den im Fourcroy eingeschlagenen Weg, welcher die zersetzten Ameisen mit alcoholisirtem Weingeist digerirte, wobei, wie schon Arvidson⁹⁾ bemerkt, eine veräuferte, und daher veränderte Säure durch mehrmahlige Destillation erhalten wird.

Fünf und ein halbes Pfund reiner trockner Ameisen (*Formica rufa* L.) wurden in eine gut verzinnete kupferne Blase geschüttet, mit 15 Pfund Wasser übergossen, und so lange destillirt, bis sich ein brennlicher Geruch zu zeigen anfing. Die übergegangene wasserhelle Säure wurde hierauf mit mildem, durch Verbrennung des Weinstein's erhaltenen Kali, neutralisirt und zur Trockenheit gebracht.

Bei dem vorsichtigen Abdampfen der Salzlauge wurde eine Erfahrung gemacht, welche Arvidson schon gekannt zu haben scheint, und wovon die chemischen Lehrbücher nichts erwähnen. Arvidson¹⁰⁾ führt nämlich an, daß diese Salzlauge nicht ganz zur Trockenheit gebracht werden könne, und es trat wirklich ein Zeitpunkt ein, bei welchem die Salzauslösung nicht mehr dampfte, und daher auch keine Wässrigkeit mehr absonderte, dennoch aber immer flüssig blieb. Durch Entfernung des Gefäßes vom Feuer, und durch Umrühren bis zum Erkalten, wurde ein trocknes weißes Salzpulver erhalten, welches die Feuchtigkeit der Luft an sich zog.

9) Arvidson a. a. D. S. 252.

10) S. a. a. D. S. 262.

Dieses trockne ameisenfaure Kali, wurde hierauf mit einer durch Berechnung gefundenen, zur Neutralisation des angewendeten Kali hinlänglichen, Quantität Schwefelsäure von 1,860 spec. Gew., welche vorher mit der Hälfte Wasser verdünnt worden war, in einer gläsernen Retorte übergossen, und bis zur Trockenheit des Rückstandes destillirt, die übergegangene Flüssigkeit noch einmahl im Sandbade bey gelindem Feuer rectificirt, und hiedurch 3 Unzen und 2 Quentchen einer Säure von 1,102 spec. Gew. erhalten.

Eine solche, auf diesem Wege aus ungerquetschten Ameisen, durch Destillation mit Wasser, Sättigung mit Kali, Zerlegung mit Schwefelsäure und nochmalige Rectification erhaltene Ameisensäure, wurde zu den in der Folge zu erzählenden Versuchen jedes Mahl angewendet.

Der Rückstand in der Blase wurde ausgepreßt, die erhaltene Flüssigkeit filtrirt, mit Kali neutralisirt, und dieser Lauge so lange ameisenfaures Bley hinzugetropfelt, als noch ein Niederschlag zu bemerken war. Die abgeschiedene salzige Flüssigkeit wurde bis zur Syrupsdicke abgeraucht, hierauf mit einer verhältnismäßigen Menge wenig verdünnter Schwefelsäure in einer Retorte übergossen, und so lange destillirt, bis die übergehenden Tropfen gefärbt zu werden anfingen. Die auf diese Weise erhaltene Säure wurde noch ein Mahl mit Kali neutralisirt, das entstandene Salz zur Trockenheit gebracht, und mit hinlänglicher Menge concentrirter mit etwas Wasser verdünnter Schwefelsäure aus einer Retorte destillirt, wobey eine wasserflare Säure von 1,113 spec. Gew. erhalten wurde, welche 3 Unzen an absolutem Gewicht betrug.

Der abgewaschene Bleiniederschlag wurde, nach Ver-
dünnung des angewendeten Bleyes, mit einer angemessenen
Menge verdünnter Schwefelsäure in Digestion gestellt, und
nach abgetrenntem schwefelsaurem Blei wurde eine dunkel-
braune saure Flüssigkeit erhalten, welche sich wie eine
reine Aepfelsäure verhielt.

Die Eigenschaften der durch die vorhin angeführten
Operationen zu wiederholten Malen erhaltenen Säure
bestanden in Folgendem:

1. Sie war wasserklar.
2. Sie besaß ein specifisches Gewicht, welches von 1,102
bis 1,113 abwechselte.
3. Sie hatte einen eigenthümlichen Geruch, der völlige
Ähnlichkeit mit der Ausdünstung eines Ameisenhan-
sens hatte, und sich merklich vom Geruch der concen-
trirten Essigsäure unterscheidet.
4. Sie hatte einen merklich weniger sauren Geschmack
als eine reine Essigsäure von 1,052 spec. Gewichts.

Schon die drey letzteren angeführten Eigenschaften
unterscheiden diese Säure von der Essigsäure, denn

1. Das möglichste spec. Gewicht der flüssigen Essig-
säure ist 1,080.¹¹⁾
2. Der Geruch der reinen Essigsäure ist dem eines Amei-
senhausens nicht völlig ähnlich.
- 3) Bey dem größeren spec. Gewicht sollte man auch die
Säure der Ameisensäure von größerer Intensität als
die der Essigsäure finden müssen.

Da ich aber, außer dem größeren spec. Gewichte,
auf keine der beyden übrigen, vom Geschmack und Geruch

11) S. Richter 6. St. S. 1.

hergenommene, Unterscheidungszeichen großen Werth legte; so prüfte ich die Aehnlichkeit der erhaltenen Ameisensäure mit der Essigsäure durch vergleichende Neutralisationsversuche.

E r s t e r V e r s u c h.

Zu drei Unzen reiner Ameisensäure von 1,0525 spec. Gewicht, wurde unter Befolgung der nöthigen Vorsichtsregeln, und unter wiederholter Erwärmung, eine Auflösung des milden, aus Weinstein bereiteten Kali, in destillirtem Wasser, welche 1,350 spec. Gewicht besaß, bis zur völli- gen Neutralirung der Säure hinzugegossen, und hiezu 1244 Gran der Kalialösung verbraucht. Die erhaltene klare Salzlauge wurde in einer kleinen Pfanne von englischem Zinne abgedampft, wobei die vorhin schon bemerkte Erscheinung aufs Neue bemerkt wurde. Es trat nämlich ein Zeitpunkt ein, bey welchem die salzige Flüssigkeit nicht mehr dampfte, dennoch aber durch Wärme aufgelöst blieb. Führt man jetzt mit der Erhitzung der Auflösung fort, so wird ein Theil der Ameisensäure zerflücht.

Bei dem ruhigen Erkalten schloß die Flüssigkeit in un- deutlichen Krystallen an, welche die Feuchtigkeit der Luft bald anzogen und völli- g zerfloßen. Die zur völli- g staubichten Trockenheit gebrachte Salzmasse wog $9\frac{1}{2}$ Quentchen.

Drei Unzen Ameisen Säure von 1,0525 spec. Gewicht neutralisiren also 336,8 Kalimasse,¹²⁾ und 1000 Theile dieser Säure 233,8 Theile derselben.

Z w e y t e r V e r s u c h.

Drei Unzen durch Destillation des Wenzuckers, vers-

¹²⁾ Richter 6. St. S. 36.

mittelt Schwefelsäure abgekochener, oblig reiner Essigsäure von 1,0325 spec. Gewicht, wurden mit einer Auflösung von milchweiß und Weinstein erhaltenen Kali, welche das oben angeführte spec. Gewicht besaß, wie im vorigen Versuch neutralisirt, 1072 1720 Gran dieser Auflösung verbraucht wurden.

Die gewonnene Salzauslösung ließ sich oblig bis zur Trockheit in einer kleinen zinnernen Pfanne verdampfen und lieferte, bis zur staubichten Trockenheit gebracht, 154 Quentchen essigsäures Kali. Drey Unzen Essigsäure von 1,0525 spec. Gewicht neutralisiren daher 465,1 Kalimasse und 1000 Theile dieser Säure 322,9 Theile derselben.

D r i t t e r V e r s u c h .

Drey Loth Ameisensäure vom angegebenen spec. Gewicht wurden nach und nach mit äußerst feingepulvertem cararischen Marmor unter wiederholter Erwärmung der Mischung neutralisirt, und hiezu 166 Gran des Marmors verbraucht.

Die erhaltene Auflösung wurde in einem gläsernen Gefäße der unmerklichen Verdunstung auf einem Stubenofen unterworfen, wobey sie in plattgedrückten sechsseitigen Schalen mit zugespitzten Endflächen krystallisirte. Die Krystalle blieben an der Luft oblig trocken.

Drey Loth Ameisensäure von 1,0525 spec. Gewicht neutralisiren 166 Gran Marmor und 1000 Theile dieser Säure 230,6 Theile derselben.

V i e r t e r V e r s u c h .

Drey Loth Essigsäure vom angegebenen spec. Gewicht, erforderlichen für Neutralisation, unter Erwärmung der Mi-

14 1. S ü e r s e n über die Eigenschümlichkeit

chung 231 Gran cararischen Marmor. Von der hierdurch erhaltenen und auf einem Stubenofen unmerklich abdunstenden Salzlauge, stieg ein Theil des Salzes an den Seitenwänden des Glasgefäßes in die Höhe und trocknete dort zu einer unregelmäßigen Salzmasse aus; ein anderer Theil krystallisirte in nadel förmigen Kry stallen, welche die Feuchtigkeit an sich zogen. Die bis zur gänzlichen Trockenheit abgedampfte Salzmasse blieb aber an der Luft oblig trocken.

Drey Loth Essigsäure von 1,0525 spec. Gewicht nehmen also 231 Gran Marmor zur oblligen Neutralisation in sich, und 1000 Theile dieser Säure neutralisiren 320,8 desselben.

F ü n f t e r V e r s u c h .

Drey Loth Ameisensäure, von gleichem spec. Gewicht, wie vorher, wurden unter öfterer Erwärmung der Mischung mit kohlensaurer Talkerde neutralisirt, wozu 150 Gran verbraucht wurden.

Die Salzauflösung, welche bis zuletzt dünnflüssig blieb, lieferte beim unmerklichen Verdunsten, eine Menge sehr kleiner undeutlicher Krystalle, deren Gestalt nicht hinlänglich bestimmt werden konnte, und welche an der Luft trocken blieben.

Drey Loth Ameisensäure von 1,0525 spec. Gewicht neutralisiren folglich 150 Gran kohlensaurer Talkerde, und 1000 Theile dieser Säure neutralisiren 208,3 dieser kohlensaurer Erde.

S e c h s t e r V e r s u c h .

Drey Loth Essigsäure vom leinsten spec. Gewicht

warden wie vorher mit kohlensaurer Talkerde neutralisirt, und erforderten 213 Gran derselben. Die hierdurch erhaltene Salzlösung trocknete sehr langsam zu einer saftartigen und endlich bey stärkerer Erwärmung zu einer unumwandelten Masse ein, welche die Feuchtigkeit der Luft sehr bald anzog.

Drey Loth Essigsäure von 1,0525 spec. Gewicht erfordern also 213 Gran kohlensaure Talkerde zur Neutralisation, und 1000 Theile derselben Säure 295,8 Theile einer solchen Talkerde.

Diese Neutralisationsversuche hätten leicht noch weiter ausgedehnt werden können, da ich aber nicht zur Absicht hatte, das Verhalten aller Alkalien und Erden zur Ameisen- und zur Essigsäure zu prüfen, sondern bloß die Verschiedenheit der ersteren von der letztern Säure darzutun; so hielt ich die vorstehenden Versuche schon für hinreichend, um das verschiedene Verhalten der reinen Ameisensäure zu den Alkalien und Erden von demjenigen der Essigsäure zu denselben zu erweisen.

Was spricht wohl mehr für die Verschiedenheit dieser beiden Säuren, als die auffallend ungleiche Menge der zur Neutralisation nöthigen Alkalien und Erden, und daß so ganz ungleiche Verhalten der hierdurch gebildeten Salzlösungen bey der Eindickung in gleicher Temperatur.

Es folgt daher aus den vorstehenden Versuchen, daß die Ameisensäure, als eine von der Essigsäure verschiedene Säure, noch ferner von den Chemikern angesehen werden müsse; denn

- 1) besitzt sie einen von der Essigsäure unterschiedenen Geruch.
- 2) Kann sie, indem sie im flüssigen Zustande bleibt, ein weit größeres spec. Gewicht annehmen, als die Essigsäure.
- 3) Hat sie bey dieser unweit größeren Dichtigkeit einen merklich minder sauren Geschmack, als wie die Essigsäure.
- 4) Erfordert sie bey gleichem spec. Gewicht weit weniger Kali, Kalk und Talkerde zu ihrer Neutralisation, als wie die Essigsäure ²³).

2. Beiträge

13) Ich enthielt mich bey der im 2. Bande S. 42 — 51 abgedruckten Abhandlung F o u r c r o y 's aller Nachweisungen auf frühere unter den Deutschen Statt gefundene Verhandlungen über die Ameisen-säure, und aller Bemerkungen über F o u r c r o y 's Untersuchungsweise und seine Resultate, indem ich dies in einer eigenen Abhandlung geben wollte. Ich hab' Ende dieses Sommers Versuche mit Ameisen angefangen; das ich sie bisher, wie manches andere nicht beendigen konnte, das hängt leider nicht von mir und meinem guten Willen ab. Es freut mich daher, den Lesern die obige Abhandlung des Herrn S ü e r s e n haben vorlegen zu können; sie bestätigt die früher vom Herrn Dr. Richter (Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, 6. Stück S. 135 u. f.) bekannt gemachten Thatfachen, und beweist, wie ich glaube, auf eine eben so einfache als genugthuende Weise: daß die durch Destillation aus der Ameisen erhaltene Säure keine Essigsäure, sondern eine eigenthümliche sey. Ob aber diese destillirte Ameisensäure die in den Ameisen befindliche, ob sie nicht viel mehr Product als Educt ist, das geht aus Herrn S ü e r s e n 's Untersuchung noch nicht hervor und eben dies ist der Gesichtspunkt, aus welchem ich die meinige führte. Aber auf solchen Wege

2.

Beyträge zur Chemie der Metalle.

1.

Beyträge zur nähern Kenntniß der chemischen Verhältnisse des Urans zu andern Substanzen.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Erster Theil; über das Uran im regulinischen und verkalkten Zustande.

E i n l e i t u n g.

Es sind nun beynabe 15 Jahre, seitdem der verdienstvolle Zergliederer der Mineralkörper, Klaproth, das von ihm Uran genannte Metall in der sogenannten Pechblende entdeckte und uns mit vielen Eigenschaften desselben bekannt

Wegen findet man Schwierigkeiten, die man weder alle vorherseht, noch gleich zu überwinden im Stande ist. Ich werde meine Versuche verfolgen und seiner Zeit das Resultat derselben vorlegen; doch wird es mir nicht wehe thun, wenn mir hierin Jemand zuvorkommt und mich bald in Stand setzt, dem chemischen Publikum völlige Aufklärung über einen Gegenstand vorzulegen, der sein Interesse eben nicht dadurch, daß über den Besitz einer Säure mehr oder weniger entschieden werden soll, sondern durch manche andere Beziehungen gewähren muß. Daß in

machte. Seitdem sind nur wenige Fortschritte zu dessen näherer Kenntniß gemacht worden: denn außer Richter ¹⁾ haben bloß Lychsen ²⁾ und Bucholz ³⁾ sich noch etwas damit beschäftigt; an eine planmäßige chemische Untersuchung desselben war bisher nicht gedacht worden. Ich glaubte daher kein unverdientliches Werk zu beginnen, wenn ich zur Gewinnung des reinen Urans und dessen ausführlichern chemischen Untersuchung meinen kleinen Vorrath von dem oben erwähnten Fossil anwendete, welches ich der Güte meines Freundes Haberle, der keine Gelegenheit vorbeyleißt, den Naturwissenschaften nützlich zu werden, verdankte.

Ehe ich zur Mittheilung meiner mit dem Uran angestellten Versuche und ihrer Resultate schreite, will ich zu meiner Rechtfertigung vorher die Methode mittheilen, wodurch ich das Uran in den nöthigen Zustand der Reinheit versetzte, ehe ich es zur Prüfung seines Verhaltens gegen andere Stoffe anwendete.

den Kneifen selbst Keffelsäure oder nach Hermbstädt (Phyikalisch-chemische Versuche und Beobachtungen Bd. 2 S. 3 u. f.) außer dieser noch Weinsäure vorhanden sey, und bey ihrer üblichen chemischen Behandlung als Educt hervorgehe, habe ich mehrere Gründe zu bezweifeln. S.

1) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie 1. St. S. 1. u. f.

2) Trommsdorffs Journal der Pharmacie, Bd. 5 Heft 1 S. 121 — 134.

3) Beiträge zur Erweiterung und Verichtigung der Chemie, Heft 1 S. 62 — 68.

Auscheidungsmethode des Urans aus dem schwarzen Uranerze.

Sechszehn Unzen feingepulvertes, mit Kupferkiesadern durchzogenes, schwarzes Uranerz, wurden nach und nach mit 24 Unzen reiner Salpetersäure von 1,220 Eigenschwere übergossen, bis durch anhaltendes Sieden kein Aufeinanderwirken der Stoffe durch Salpetergasentwicklung mehr zu bemerken war. Bey jedesmaligem Hinzugießen der Säure erfolgte eine solche Erhitzung und Gasentwicklung, ohne Anwendung äußerer Wärme, daß mehrmahl ein Theil des Gemenges dem geräumigen Glaskolben zu entrinnen drohte. Wie die Säure weiter keine Wirkung zeigte, wurde die Auflösung von dem Unaufgelösten durchs Filtriren und Ausfüßen mit destillirtem Wasser abgesondert. Der wohlgetrocknete Rückstand betrug 2 Unzen und besteht sich wie ein Gemenge von Eisenoryd, Schwefel, etwas Kieselerde u. s. w.

Da ich die Erfahrung gemacht hatte, daß, ungeachtet des anhaltenden Siedens des Uranoryds mit freyer Salpetersäure, die Auflösung keinesweges eisenfrey könne dargestellt werden, welcher Fall auch gegenwärtig eintrat; so unternahm ich es, die von Richter angegebene Abscheidungsmethode anzuwenden (n. s. über die neuern Gegenstände d. Chm. 1. St. 2. Aufl. 1799 Seite 25 die Nummerung). In dieser Absicht wurden sämmtliche uranhaltige Flüssigkeiten zur Trockne verdunstet und nun dermaßen erhitzt, daß die Salzmasse in ihrem Krystallwasser zu fließen und salpetersauren Dampf auszustoßen anfing. In diesem Zustande wurde solche unter anhaltendem Umrühren mit

einem gläsernen Spatel eine Stunde erhalten. Die bräunlichgelbe Masse wurde hierdurch schmutzig rothbraun. Ich lösete jetzt etwas davon auf, sonderte das Aufgelöste von dem rothbraunen Rückstande durchs Filtrum ab, verdunstete das gelbe Filtrat zur Trockne, und erhitzte es abermahls zum Zerfließen: allein jetzt blieb die Masse rein gelb und lösete sich auch vollkommen bis auf einige rein gelbe Flocken, welche durchs Schütteln mit einigen Tropfen Salpetersäure sogleich verschwanden, wieder auf; zum Beweise der erfolgten vollkommenen Abscheidung des Eisenoxyds vom Uranoxyde. Jetzt lösete ich die Salzmasse in drey Pfund destillirtem Wasser auf, und sonderte den schmutzigen rothbraunen Rückstand durchs Filtrum ab, der getrocknet 10 Drachmen wog, gelbbraun ausah und nur eine geringe Menge Uranoxyd enthielt. Dieser letztere Erfolg war auch vorauszusehen; da nach meinen anderweitigen, unten mitzutheilenden, Versuchen das krystallisirte salpetersaure Uran eine große Portion Salpetersäure verlieren kann, ohne Oxyd fahren zu lassen oder schwerauflösblich zu werden. Die abfiltrirte uranhaltige Flüssigkeit sahe grünlichgelb aus. — Etwas davon mit polirtem Eisen in Berührung gesetzt, überzog solches sogleich mit einer Kupferrinde. Eine kleine Menge davon mit Ammonium in Ueberschuß versetzt, gab eine mäßig blaue Flüssigkeit. Durch schwefelsaures Ammonium erfolgte nicht die mindeste Trübung; zum Beweise der gänzlichen Abwesenheit des Bleies.

Zur Absonderung des Kupferoxyds vom Uranoxyde, wurde jetzt die sämmtliche eisenfreye Flüssigkeit durch reines Ammonium zerlegt, solches im Ueberfluß zugefetzt und zur Wiederauflösung des mitgefällten Kupfers 24 Stunden un-

ter hitem Umfchütteln in Digestion gestellt. Durch Filtriren und Ausfüßen wurde jetzt alles Salzige vom Niedersätze abgefordert. Er wog scharf getrocknet 12 Unzen und hatte die reinste citronengelbe Farbe. Etwas davon mit Weiskali vermischt und gerieben verbreitete einen starken Ammoniumgeruch; dasselbe erfolgte, als etwas davon rothgeglüht wurde, und nach einer Viertelstunde blieb das Dryd gelblichgrün, ins Bräunliche fallend, zurück. Daß ein auf die bisher angeführte Weise dargestelltes Uranoxyd, außer dem so eben bemerkten Ammoniumgehalt, auch noch Thonerde enthalten könne, wenn solche zur Mischung des Uranerzes gehörte, das war voraus zu sehen, allein unerwartet war es, daß es Kalk enthalte, da reines, völlig von Kohlensäure freyes Ammonium den Kalk aus seiner Auflösung in Salpetersäure nicht fällt, wenn er darin nicht etwa mit einer Säure verbunden ist, mit welcher er schwerauflöbliche Verbindungen macht *). Dieser Kalkgehalt war aber leider wirklich da, denn als ich einen Theil des obigen Dryds in verdünnter Schwefelsäure auflöste und die Auflösung bis zur Hälfte verdunstete, so sonderte sich eine verhältnißmäßig große Menge eines lockern weißen Pulvers ab, welches aus lauter sehr kleinen Spießchen bestand und sich nach gebrieger Auflösung und Untersuchung mit kohlensaurem und kesssaurem Kali und salzsaurem Baryt, wie schwefelsaurer Kalk verhielt, und so viel betrug, daß der

*) Es sind bereits mehrere Erfahrungen vorhanden, daß Metalloxyde acrne Erden mit sich verbinden, wenn sie gemeinschaftlich in Auflösungen vorhanden sind, und daraus durch Niederschlagungsmittel, die sonst die Erden für sich nicht niederschlagen, gefällt werden.

Gehalt an Kalkerde in dem obigen Oxyd beynahе auf 0,07 gesetzt werden konnte.

Da nun durch Ammonium und durch klee-saures Kali der Kalk nicht von dem Uran zu trennen ist, weil die Klee-säure ebenfalls eine im Wasser sehr schwerauflöbliche Verbindung mit dem Uran macht ⁵⁾, so ist kein anderer Weg zur Reinigung davon (wenn wir nicht durch Auflösung des Uranoxyds in Schwefelsäure und Krystallisation des dadurch gebildeten Salzes, solche bewerkstelligen wollen, welches seine großen Schwierigkeiten hat) übrig, als die wiederholte Krystallisation und Wiederauflösung des salpetersauren Urans, wodurch letzteres vom salpetersauren Kalk getrennet wird. Und so bin ich denn auch mit dem erhaltenen und geglüheten Uranoxyd verfahren: indem ich es wieder in reiner Salpetersäure auflöste, die Auflösung zum Krystallisiren verdunstete, die durch langsames Erkalten gewonnenen regelmäßigen Krystallen zwischen Lbschpapier trocknete und die Krystallisation noch zwey Mal wiederholte. Sämmtliche durch ein solches Verfahren erhaltene trockne Krystalle, von rein gelber auf den Ranten ins Zeisiggrüne schielender Farbe, wurden nun durch reines Aetzkali zerlegt, der wohlaufgesüßte citronengelbe, ins Oranienengelbe sich neigende, Niederschlag getrocknet und

5) Hat sich der Hr. Vf. durch eigene Versuche davon überzeugt? Ich habe durch natriische Sauerklee-salz, Auflösungen nicht sehr verdünnter, fast keine überflüssige Säure besitzender salpetersaurer Uranauflösung keine Fällung bewirken können, aber, was bemerkenswerth ist, auch salzsaurer Kalk, der vor oder nach dem Zusatz des Sauerklee-salzes der Uranauflösung hinzugesetzt wurde, wurde nicht gefällt, was nebst der obigen Beobachtung auf ein besonderes Verhältniß des Urans zum Kalk hindeuten scheint.

eine halbe Stunde rothgeglüht, durch welches Verfahren er seine Farbe unverändert behielt und das von jeder andern Substanz reine Uranoxyd darstellte.

Versuche zur Reduction des Uranoxyds.

Klaproth's und Richter's Versuche über die Reduction des Urans, sind zu bekannt, als daß sie hier weitläufig erwähnt werden dürften; ich werde nur die Resultate von einigen derselben für meinen Zweck anzuführen haben. Der erstere sah durch die Behandlung des Uranoxyds mit Salz- oder Glasflüssen, solches jederzeit verschlackt werden; nie wurde er bey einer solchen Behandlung etwas Regulinisches gewahr. Durch Behandlung desselben Oxyds mit bloß brennlichen oder kohlenstoffhaltigen Substanzen, erhielt solcher mehr oder weniger lose zusammenhängende, leicht zerreibliche, wenig metallisch glänzende Massen von 6,440 Eigenschwere. Das noch am meisten genügende Resultat erhielt derselbe Scheidekünstler, als er 50 Gran seines ausgeglühten Uranoxyds mit Wachs zur Kugel bildete und in einem Schmelztiegel mit Kohle ausgefüttert dem stärksten Feuer des Porcellainofens, wo das Wedgwood'sche Pyrometer die Hitze von 170 Grad anzeigte, aussetzte. Das davon erhaltene Metallkorn wog 24 Gran und bestand in einer dunkelgrauen, harten, festzusammenhaltenden, kleinörnigen, sehr zartporösen, äußerlich schimmernden Masse, die unter der Feile einen metallisch-glänzenden eisengrauen Strich zeigte und eine Eigenschwere von 8,100 besaß ⁶⁾. Nach Herrn Doctor Rich-

⁶⁾ Siehe dessen Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralörper, Bd. 2 S. 122.

ter's Erfahrungen hat die Reduction und Zusammenschmelzung des Urans bey weitem die Schwierigkeiten nicht, welche der vorhin angeführte Scheidekünstler erfuhr; denn solcher erhielt durch Behandlung eines Gemenges aus gleichen Theilen Uranoxyd und getrocknetem Rindsblood, welches er mit Kohlenpulver bedeckt, einem schnellwirkenden Gebläsefeuer eine Stunde lang aussetzte, nach Erkaltung des Tiegels ein dem Kobaltkönig in der Farbe ähnliches und sprödes Metall mit einer braunen Schlacke bedeckt. Deynabe eben so leicht will derselbe Scheidekünstler die Reduction durch bloßen Kohlenstaub vor dem Gebläsefeuer gefunden haben, besonders, wenn er etwas Flußspath und Kalkerde zusetzte und ein rasches Feuer anwendete ⁷⁾. Der Umstand, daß Richter, ungeachtet er einen vollkommen geflossenen Regulus erhielt, dennoch dessen Eigenschwere nur sechs Mal schwerer als die des Wassers fand, da doch Klaproth bey seinem nicht völlig geflossenen Regulus die Eigenschwere 8,100 fand, muß Verdacht gegen die Reinheit des von Richter erhaltenen Uranmetalls erregen, und uns auf die Vermuthung bringen, daß solches nicht rein und das durch die Behandlung mit Blut erhaltene phosphorhaltig gewesen sey. In wie weit diese Vermuthung gegründet, wird sich vielleicht aus den mitzutheilenden Versuchen ergeben.

Die Abweichung der Resultate dieser beyden Scheidekünstler veranlaßte mich, ebenfalls einige Reductionsversuche zu veranstalten, um die Wahrheit auszumitteln und

7) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. 9. St. S. 3.

zu erfahren, in wie weit der Vorwurf Richters, daß das Mißlingen des Klaproth'schen Reductionsversuchs in einem Eisengehalt des Uranoxyds gelegen habe, gegründet sey.

Erster Versuch. Eine halbe Unze eines völlig eisenfreyen, hingegen noch Ammonium und etwas Kalk enthaltenden Uranoxyds, wurde äußerst genau mit einer halben Drachme Kohlenpulver gemengt und hierauf mit einer Unze reinem Kochsalz, in einem mit Del ausgestrichenen heftigen Schmelztiegel drey Viertelstunden, vom Anfange des Weißglühens des Tiegels gerechnet, dem anhaltendsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Bey der Untersuchung des erkalteten Tiegels zeigte sich nun Folgendes: das Kochsalz schien größtentheils verflüchtigt und zersetzt zu seyn. An den Wänden des Tiegels war eine rothbraune Schlacke, die hier und da mit oraniengelben Punkten bedeckt war; die metallische Masse war nur etwas zusammengefütert, sie ließ sich leicht zerreiben und von metallischem Glanze war nichts zu bemerken: zerrieben stellte sie ein schwarzes Pulver dar, welches $2\frac{1}{2}$ Drachen schwer war. Ich mengte solches mit etwas Olivenöl in einen neuen Schmelztiegel und bedeckte das Gemenge mit einer halben Unze weißem gepulverten Glase. — Der mit einem Deckel von Schmelztiegelmasse bedeckte Tiegel wurde nun eine Stunde dem heftigsten Weißglühfeuer vor dem Gebläse ausgesetzt. Nach dem Erkalten fand sich das schwarze Pulver am Boden des Tiegels, ohne nur einen einigermaßen bedeutenden Zusammenhang zu besitzen, das Glas lag völlig geschlossen darüber, und der Schmelztiegel war mit einer rothbraunen Glasmasse gänzlich überzogen. Etwas des schwarzen Pulvers

Wsete sich bis auf etwas Kohliges in Salpetersäure unter Entwicklung von Salpetergas auf. Es betrug jetzt $1\frac{1}{2}$ Drachmen.

Zweyter Versuch. Das unglünstige Resultat des vorigen Versuchs veranlaßte den folgenden. Eine halbe Unze Uranoxyd von der Beschaffenheit des vorigen Versuchs wurde mit $2\frac{1}{2}$ Drachme weißem Wachs zu einer Kugel geformt, solche in einem kleinen hessischen Schmelztiegel, welchen sie beynahe ausfüllte, mit ausgeglühtem Kohlenpulver umgeben und dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Das Feuer wurde hierbey so heftig, daß das ganze Innere des Ofens eine Stunde weißglühte, die Backsteine, zu dünnem Glase geschmolzen, herabstießen und das den Tiegel zudeckende Ziegelstück sich völliig in denselben hineinbrückte. Nach Zerschlagung des Ziegels fand sich an der Stelle, wo die Kugel gelegen, eine nur lose zusammengebackene Masse, von Kohlenpulver umgeben. Diese Masse hatte so geringen Zusammenhang, daß sie sich leicht mit den Fingern zu einem schwarzen nur wenig glänzenden Pulver zerreiben ließ.

Dritter Versuch. Der vorige Versuch wurde mit der Hälfte Materialien wiederholt und die Hitze hierbey so verstärkt, daß nicht nur die im vorigen Versuche erwähnten Wirkungen des Feuers Statt hatten; sondern auch das Schmiedeeisen in weniger als 5 Minuten herabfloß und zu braunen anfieng. Nach dem Erkalten war das umgebende Kohlenpulver noch unverändert, der obere Theil des Schmelztiegels gelb angeflogen; gelbgrau und völliig pül-

übrig zeigte sich die Mitte der Substanz, die von der mit Wachs gebildeten Kugel übrig geblieben war.

Vierter Versuch. Eine halbe Unze des mehrbeschriebenen Uranoxyds, eine halbe Unze weißer Flußspath und 2 Drachmen chemisch reiner kohlensaurer Kalk, nebst 40 Gran Kohlenpulver, wurden miteinander zum feinsten Pulver verrieben und das Gemenge in einem wohlbedeckten Tiegel 1½ Stunde dem heftigsten Glühfeuer ausgesetzt. Die Hitze erreichte hierbey, wo möglich einen noch höhern Grad, als in den vorigen Versuchen: allein der Erfolg zeigte, daß sie noch nicht viel Wirkung auf den Inhalt des Tiegels geäußert hatte; denn am Boden war das Gemenge bloß ein Paar Linien hoch zu einer kupferfarbenen, glasartigen Schlacke gestossen; weiter nach oben hatte die Masse ebenfalls eine Erweichung erlitten, aber nur sehr unvollkommen; denn sie hatte ein lichter, schwarzes Ansehen. In der Mitte war sie bloß etwas zusammengebacken und schwarz geworden.

Diese unglücklichen Erfolge veranlaßten mich, die Versuche mit bloßem Kohlenpulver in geringern Verhältnissen, ohne allen weitem Schmelzzusatz, mit kleinern Mengen zu wiederholen.

Fünfter Versuch. 100 Gran Uranoxyd wurden auf das genaueste mit 10 Gran Kohlenpulver durch anhaltendes Reiben gemengt, hierauf eine halbe Stunde in einem heftigen Schmelztiegel, mit einem andern bedeckt, dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Nach dem Erkalten fand sich eine grauschwarze, ins Bläuliche schielende, hie und da bräunliche Masse, welche leicht zusammenhing, so

daß sie mit dem Finger ohne Mühe zerdrückt werden konnte. — Unter dem Vergrößerungsglase zeigte sie sich als ein Haufwerk von lauter sehr feinen Spießchen, an welchen ich aber keinen Metallglanz wahrnehmen konnte. — Sie betrug 70 Gran. Etwas davon löste sich, mit reiner Salpetersäure übergossen, unter Entwicklung von Salpetergas auf. Ich drückte dieses Pulver jetzt in ein kleines Schmelztiegelchen und bedeckte solches mit etwas Kohlenpulver. Nachdem solcher in einen größern gethan, und mit einem Deckel von Schmelztiegelmasse bedeckt worden, so wurde er eine Stunde dem anhaltendsten Gebläsefeuer ausgesetzt. — Nach dem Erkalten fand sich der Tiegel, in welchem die Masse befindlich war, inwendig und auswendig schwarzgrau, gleichsam von Kohlenstoff durchdrungen. An Gewicht war der Inhalt bis auf einige Gran, welche im Tiegel hängen geblieben seyn mochten, noch derselbe: er war etwas zusammenhängender; besonders da, wo der Feuerstrom am stärksten auf den Tiegel gewirkt hatte; aber nicht so stark, daß er nicht leicht mit den Fingern zu zerreiben gewesen wäre. Uebrigens war jetzt auch der krystallinische Zustand der Masse deutlicher mit bloßen Augen zu erkennen als vorher.

Sechster und siebenter Versuch. 100 Gran Uranoxyd und 20 Gran Kohlenpulver wurden auf das genaueste durch anhaltendes Reiben mit einander gemengt und wie im vorigen Versuche vor dem Gebläse bearbeitet; allein ich konnte keinen Unterschied zwischen den Resultaten dieses und des vorigen Versuchs bemerken: es war eine grauschwarze, nur wenig Zusammenhang zeigende Masse im Tiegel.

Bisher hatte ich die Reductionsversuche mit einem Uranoxyde veranstaltet, welches, — wie ich auch anführte, — außer etwas Ammonium noch Kalk enthielt. Das Ammonium war der Reduction des Urans keineswegs hinderlich; vielmehr befördert es solche: allein dem, obgleich geringen, Kalkgehalt konnte man leicht eine hindernde Wirkung beizulegen geneigt seyn; indem er das Zusammentreten der metallischen Theile wenigstens erschweren kann. In dieser Rücksicht versuchte ich auch noch mit völlig reinem und von Kalk freyem Uranoxyde die Reduction.

Achter und neunter Versuch. 100 Gran völlig reines Uranoxyd und 10 Gran Kohlenpulver wurden auf das innigste mit einander durchs Reiben vermengt, mit Mohnöl zu einer Kugel gebildet, solche in einem kleinen heftischen Schmelztiegel mit Kohlenpulver bedeckt, und hierauf in einen größern Tiegel gestellt. — In denselben Tiegel wurde noch ein kleinerer mit einem Gemenge von 100 Gran ebenfalls reinem Uranoxyd, 10 Gran Kohlenpulver, einer halben Unze weißem Flußspath und 2 Drachmen reinem Kalk, welcher fest eingestampft und mit Kohlenpulver bedeckt worden war, gethan. Der gemeinschaftliche wohlbedeckte Tiegel wurde nun $1\frac{1}{2}$ Stunde dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. — Das Feuer wurde hierbey so heftig, daß binnen 3 Minuten Schmiedeeisen floß und brannte, und alle Wände des Ofens verschlackten und zu Glas herabfloßen. — Nach dem Erkalten fanden sich die Tiegel folgender Gestalt: der mit Flußspath war auf der einen vom Feuer abgewendeten Seite völlig durchfressen und leer, bis auf eine schlackenartige, schwach metallisch glänzende,

daß sie mit dem Finger ohne Mühe zerdrückt werden konnte. — Unter dem Vergrößerungsglase zeigte sie sich als ein Haufwerk von lauter sehr feinen Spießchen, an welchen ich aber keinen Metallglanz wahrnehmen konnte. — Sie betrug 70 Gran. Etwas davon löste sich, mit reiner Salpetersäure übergossen, unter Entwicklung von Salpetergas auf. Ich drückte dieses Pulver jetzt in ein kleines Schmelztiiegelchen und bedeckte solches mit etwas Kohlenpulver. Nachdem solcher in einen größern gethan, und mit einem Deckel von Schmelztiiegelmasse bedeckt worden, so wurde er eine Stunde dem anhaltendsten Gebläsefeuer ausgesetzt. — Nach dem Erkalten fand sich der Tiegel, in welchem die Masse befindlich war, inwendig und auswendig schwarzgrau, gleichsam von Kohlenstoff durchdrungen. An Gewicht war der Inhalt bis auf einige Gran, welche im Tiegel hängen geblieben seyn mochten, noch derselbe: er war etwas zusammenhängender; besonders da, wo der Feuerstrom am stärksten auf den Tiegel gewirkt hatte; aber nicht so stark, daß er nicht leicht mit den Fingern zu zerreiben gewesen wäre. Uebrigens war jetzt auch der kristallinische Zustand der Masse deutlicher mit bloßen Augen zu erkennen als vorher.

Sechster und siebenter Versuch. 100 Gran Uranoxyd und 20 Gran Kohlenpulver wurden auf das genaueste durch anhaltendes Reiben mit einander gemengt und wie im vorigen Versuche vor dem Gebläse bearbeitet; allein ich konnte keinen Unterschied zwischen den Resultaten dieses und des andern Versuchs bemerken: es war eine grauschwarze, nur wenig Zusammenhang zeigende Masse im Tiegel.

Bisher hatte ich die Reductionsversuche mit einem Uranoxyde veranstaltet, welches, — wie ich auch ausführte, — außer etwas Ammonium noch Kalk enthielt. Das Ammonium war der Reduction des Urans keineswegs hinderlich; vielmehr befördert es solche: allein dem, obgleich geringen, Kalkgehalt könnte man leicht eine hindernde Wirkung beyzulegen geneigt seyn; indem er das Zusammentreten der metallischen Theile wenigstens erschweren kann. In dieser Rücksicht versuchte ich auch noch mit völlig reinem und von Kalk freyem Uranoxyde die Reduction.

Achter und neunter Versuch. 100 Gran völlig reines Uranoxyd und 10 Gran Kohlenpulver wurden auf das innigste mit einander durchs Reiben vermengt, mit Rohnoel zu einer Kugel gebildet, solche in einem kleinen heftigen Schmelztiegel mit Kohlenpulver bedeckt, und hierauf in einen größern Tiegel gestellt. — In denselben Tiegel wurde noch ein kleinerer mit einem Gemenge von 100 Gran ebenfalls reinem Uranoxyd, 10 Gran Kohlenpulver, einer halben Unze weißem Flußspath und 2 Drachmen reinem Kalk, welcher fest eingestampft und mit Kohlenpulver bedeckt worden war, gethan. Der gemeinschaftliche wohlbedeckte Tiegel wurde nun $1\frac{1}{2}$ Stunde dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. — Das Feuer wurde hierbey so heftig, daß binnen 3 Minuten Schmiedeeisen floß und brannte, und alle Wände des Ofens verschlackten und zu Glas herabfloßen. — Nach dem Erkalten fanden sich die Tiegel folgender Gestalt: der mit Flußspath war auf der einen vom Feuer abgewendeten Seite völlig durchgefressen und leer, bis auf eine schlackenartige, schwach metallisch glänzende,

Masse von 56 Gran, welche sich unter Salpetergasentwicklung in Salpetersäure, durch Hülfe der Wärme, bis auf einige schwarze Flocken auflösete, und durch Ammonium blaßgelb fällen ließ. Ich hielt solche für eine Zusammensetzung von erdigten durch Flußspath aufgelösten Theilen mit dem reducirten Uran sehr genau vereinigt. Der Tiegel, welcher das bloße aus Uranoxyd und Kohlenpulver bestehende Gemenge enthielt, war noch unverfehrt, aber ich sah auch nicht eine Spur von zusammengeschmolzener Masse. Eine lockere, zartspießige, metallisch glänzende Masse, die sehr leicht zerreiblich war, sich in Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung auflösete, und durch Ammonium wieder mit zitronengelber Farbe fällen ließ, lag an der Stelle des Dryds, welches folglich zwar reducirt, aber ungeachtet der großen Hitze nicht zusammengeschmolzen war. Die Wände beyder Tiegel waren übrigens kupferfarben verschlackt.

Aus den bis jetzt mitgetheilten Versuchen, welche mit einem von Eisen und zum Theil auch von Kalk völlig reinem Uranoxyde angestellt worden sind, glaube ich mit ziemlichem Grunde schließen zu können, daß dem Uran, selbst bey völliger Reinheit von Eisen, allerdings ein so hoher Grad von Unschmelzbarkeit zukomme, als Klaproth gefunden hat, obwohl die Reduction leicht bewerkstelliget werden zu können scheint, und daß daher Richters Behauptung, als wenn der Eisengehalt des Uranoxyds, welches Klaproth zu seinen Reductionsversuchen anwendete, die leichtere Zusammenerschmelzung verhindert habe, als ungegründet angesehen werden muß; zweytenß daß ohnefehlbar die im Blute be-

findliche Phosphorsäure das übrige zu der von Richter so sehr gerühmten Schmelzbarkeit des Urankönigs beigetragen hat. Hätte ich nicht schon so viele Reductionsversuche veranstaltet und dadurch meinen Vorrath an Uranoxyd geschwächt, so würde ich es nicht unterlassen haben, die Richtersche Reductionsmethode mit Blut und den dadurch erhaltenen Urankönig zu prüfen, was ich in der Folge noch thun werde.

Ich beschloß jetzt noch einen Reductionsversuch mit Zusatz von Eisenoxyd zu machen, und zur Gegenprobe noch einen ohne Eisenzusatz.

Zehnter und elfter Versuch. 100 Gran Uranoxyd 5 Gran rothes Eisenoxyd und 10 Gran Kohlenpulver wurden durch anhaltendes Reiben auf das genaueste mit einander vermengt, und in ein bedecktes Schmelztiegelchen gethan; In ein anderes von gleicher Größe eben so viel Uranoxyd und 10 Gran Kohlenpulver. Beyde Tiegelchen wurden in einem größern lacirten eine Stunde dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Nach dem Erkalten zeigte sich der Inhalt weder in dem einen noch in dem andern in eine dichte Masse geschmolzen, sondern nur lose zusammengebacken und zwischen den Fingern zerreiblich; beyder Farbe war stahlgrau ins Bläuliche schielend; die mit Eisen behandelte Masse wog 80 Gran, die ohne Eisenzusatz 70 Gran. Beyde bestanden aus lauter kleinen, nur unter dem Vergrößerungsglase erkennbaren metallischglänzenden Spießchen. Auch diese beyden Versuche geben zu erkennen, daß der Eisengehalt des Uranoxyds kein Hinderniß der Schmelzbarkeit des Urans seyn könne.

Jetzt beschloß ich die Reihe der Reductionsversuche mit einem letzten für jetzt zu schließen, und zu sehen: ob nicht ein geringerer Zusatz von Kohle die Schmelzung erleichtere.

Zwölfter Versuch. 100 Gran reines Dryd wurden mit 5 Gran geglühtem Kohlenpulver durch anhaltendes Reiben auf das innigste gemengt, das Gemenge in ein kleines Tiegelschen fest eingedrückt, mit einer Lage Kohlenpulver zur Abhaltung der Luft bestreuet, der Tiegel nun in einen größern gesetzt und mit einem andern überstülpt, 3 Stunden dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Nach dem Erkalten fand sich die Masse ziemlich zusammenhängend; weit zusammenhängender als sie es je bey einem der erzählten Versuche war; besonders fest war sie, wo sie mit den Wänden des Tiegels in Berührung gekommen war. Sie war bis auf den dritten Theil ihres anfänglichen Umfangs zusammengesunken, hatte keinen metallischen Glanz, sondern sah nur erdig eisengrau aus und unterm Vergrößerungsglase zeigte sie sich als ein Haufwerk von feinen, schwach metallischglänzenden Nadeln. Sie war so porös, daß ein Tropfen Wasser sogleich davon eingesaugt wurde. In Salpetersäure lösete sie sich unter Erhizung und Salpetergasentwicklung bis auf einige Flocken Kohliges auf. Ihre Eigenschwere betrug 9,000; eine bedeutend größere als die von Klaproth gefundene. Ich fand solche auf folgende Weise: ein Stückchen davon, genau 27 Gran schwer, wurde an dem Waagebalken einer sehr feinziehenden Waage, vermittelst eines feinen seidenen Fadens befestiget und ins Gleichgewicht gebracht. Jetzt ließ ich das gewogene Stückchen in ein Schälchen mit destillirtem Wasser ein-

erstauchen, und damit 5 Minuten sieden, um die Luft der Zwischenräume auszutreiben; hierauf tauchte ich solches sogleich in ein anderes mit destillirtem Wasser von 15° R. Durchs genaueste Wägen fand sich, daß es 3 Gran verloren habe; folglich ergab sich die Eigenschwere = 9,000. Ich wiederholte diesen Versuch noch einmahl mit einem andern Bruchstück, welches zufällig genau $13\frac{1}{2}$ Gran, also halb so viel wie das vorige, wog und, an einem feinen Pferdehaar befestigt, auf die vorige Art gewogen wurde, da sich denn wieder ein Verlust von genau $1\frac{1}{2}$ Gran ergab, welches also ebenfalls die Eigenschwere auf 9,000 bestimmt. Diese genaue Uebereinstimmung läßt nun wohl nicht sehr an der Richtigkeit des erhaltenen Resultats zweifeln. Das Gemenge aus Uranoxyd und Kohlenpulver wog nach dem Reiben 98 Gran und das reducirte Uran 72 Gran.

Ungeachtet nun das Resultat dieses Versuchs weit günstiger ausfiel, als das aller vorhergehenden Versuche, und es sehr wahrscheinlich wird, daß, wenn mir einige Stunden Porcellainofenfeuer zu Diensten gestanden hätte ^{*)}, ich ein wirkliches geschmolzenes Metallkorn erhalten haben würde: so beweist doch dieser Versuch abermahls die außerordentlich große Strengflüssigkeit des Uranmetalls, bey gänzlicher Abwesenheit des Eisens. Es ist sehr wahrscheinlich, daß, wenn man kein vollkommen geschmolzenes Korn darzustellen im Stande gewesen ist und man ein

*) Nach Hrn. Dr. Richters Aussage soll das Porcellainofenfeuer hierzu nicht tauglich seyn, weil es zu lange anhält und der Krantel daher wieder verschlackt. Das Uran erfordere ein äußerst heftiges, aber schnelles und kurzes Feuer. G.

poröses zur Bestimmung der Eigenschwere anwenden muß, solches aus bekannten Gründen nie die oben gefundene von 9,000 haben wird. Man muß es daher dem Zufalle danken, daß die Porosität meiner erhaltenen Masse des reducirten Urans gerade von der Art war, daß sie völlig vom Wasser durchdrungen werden konnte, wodurch das Gleichgewicht mit dem äußern Wasser, worin sie gewogen wurde, beynahe völlig hergestellt wurde, und ein der Wahrheit sich mehr näherndes Resultat erfolgen mußte. Aus den erzählten Versuchen ergibt sich nun, daß

- 1) die große Strengflüssigkeit des Urans nicht einer Beymischung von Eisen zuzuschreiben sey, sondern solchem wesentlich zukomme.
- 2) Die Absonderung des Sauerstoffs vom Uranoxyd nur eine geringe Menge kohlenstoffhaltiger Körper und einen bey weitem nicht so hohen Feuergrad, als wobey das reducirte Metall schmilzt, erfordere.
- 3) Daß, um ein geschmolzenes Metallkorn des Urans zu erhalten, es wohl am besten seyn mögte, die Desoxydation durch innige Beymischung der geringsten erforderlichen Menge Kohle in dem möglichst heftigsten Feuer zu bewirken. Da aber, wie wir unten hören werden, das Uran sich bey'm Zutritt der Luft schon in geringer Hitze oxydirt, so wird es nöthig seyn, jenes Gemenge aus Uranoxyd und der geringsten Menge Kohle mit mehr Kohle zu umhüllen, um den Zutritt der Luft abzuhalten.
- 4) Daß das Uranmetall eine größere Eigenschwere habe als man bisher glaubte, und die vielleicht noch

höher steigen wird, wenn man einen vollkommen dichten Regulus anwenden wird.

Verhalten des reducirten Urans im Feuer unter freyem Zutritt der Luft.

Dreizehnter und Vierzehnter Versuch. In einem saubern hessischen Schmelztiegelchen wurde ein Stückchen des oben beschriebener Massen erhaltenen Uranmetalls der stufenweise vermehrten Glühitze ausgesetzt: als der Tiegel kaum roth zu glühen anfing, entglühte das Metall wie brennende Kohle; es schwoll auf und zerfiel zu einem zarten Pulver, welches nach dem Erkalten sich graulichschwarz zeigte. Das Glühen wurde noch eine halbe Stunde fortgesetzt: allein die Farbe blieb unverändert, so wie sie eben beschrieben worden. Ein anderes Stückchen des erwähnten Metalls, $14\frac{1}{2}$ Gran schwer, wurde in demselben Tiegel eben so behandelt. Der Erfolg war das nämliche Entglühen oder Brennen des Metalls bey anfangender Rothglühitze, das Aufschwellen und Zerfallen zu einem graulichschwarzen Pulver, wie gebrannter mit Wasser besuchter Kalk. Genau gesammelt fand sich eine Gewichtszunehmung von $\frac{1}{2}$ Gran. Es nehmen diejemach 100 Gran Uranmetall $5\frac{1}{2}$ Gran Sauerstoff auf und bilden damit das schwarze Uranoxyd ersten Grades der Drydation.

Verhalten des Uranmetalls zu der Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure.

Fünfzehnter Versuch. Drey Gran gedachten Metalls wurden mit einem Gemische von 20 Gran reiner conc

Wenn man durchs Erhitzen des schwarzen Uranoxyds mit concentrirter Schwefelsäure eine Auflösung bewirkt, und die hierdurch erhaltene gelblichgrüne Auflösung durch Ammonium zerlegt, so entsteht ein schwarzgrauer stark ins Violette ziehender Niederschlag, welcher an der Luft in noch feuchtem Zustande nach und nach in das gelbe Dryd übergeht. Höchstwahrscheinlich befindet sich hier das Uran auf einer etwas höheren Stufe der Drydation.

Wenn man reinen Uransalpeter durch Glühhitze zerlegt, so wird ein Zustand eintreten, wo der Rückstand gelblichbraun, ins Grüne ziehend, erscheint; eben so gefärbt erhält man das vollkommene gelbe Uranoxyd, wenn solches mit Ammonium gerieben und alsdann geglüht wird. Wahrscheinlicher Weise ist dieses abermahl ein eigener etwas höherer Zustand der Drydation des Urans, als die vorhin erwähnten. Löst man diese Dryde in Salzsäure oder Schwefelsäure auf, so erhält man grünlich gefärbte Auflösungen, aus welchen sich durch Ammonium graugrüne Niederschläge fallen lassen. Hier befindet sich das Uran wieder auf einer andern und höhern Stufe der Drydation. Auf eine gleiche Stufe der Drydation wird das Uran geführt, wenn schwefelsaures Uran, salpetersaures Uran und salzsaures Uran, in Alkohol oder Aether aufgelöst, den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Hier entstehen Verbindungen des durch die gemeinschaftliche desoxydirende Wirkung der Bestandtheile des Alkohols und des Lichts auf eine niedrige Stufe der Drydation gebrachten Uranoxyds mit einem Theile der gegenwärtigen Säure, welche entweder zu Boden fallen oder aufgelöst bleiben; im letztern Falle bis

überzossen, löseten sich, bis auf eine Spur Kohliges, unter Salpetergasentwicklung und Erhitzung vollkommen auf.

Aus diesen vier Versuchen ergibt sich: 1) daß die Verwandtschaft des Sauerstoffs in der Salzsäure, Schwefelsäure und dem Wasser zu den Grundlagen dieser Verbindungen größer als zum Uranmetall sey, daher wegen Mangel an Drydation die Auflösung des Metalls schwierig ist; wogegen 2) die Salpetersäure, wie in so vielen andern Fällen diese Drydation und Auflösung leicht bewirkt.

Verhältnisse des Urans zum Sauerstoff.

Wie wir oben sahen, so wurde das Uranmetall durch mäßiges Glühen unter Zutritt der Luft sehr leicht in ein graulichschwarzes Dryd verwandelt, und daß dieses der niedrigste Grad der Drydation sey, leidet wohl keinen großen Zweifel. In denselben Zustand läßt sich das Uran versetzen, wenn schwefelsaures oder salzsaures Uranoxyd durch die Glühhitze zerlegt werden; es bleibt dadurch ein graulichschwarzes Dryd, je nachdem die Hitze schwächer oder stärker war, mit einem mehr oder weniger starken Hinterhalt von Säure zurück. In diesem Zustande nimmt das Uran in 100 Theilen 5 — 6 Theile Sauerstoff auf und befindet sich in diesem Verhältniß unverändert, bey noch so anhaltender mäßig starker Glühhitze.

Wey der Zerlegung des salzsauren Urans entwickelt sich die Salzsäure im Zustande oxygenirter Salzsäure. — Ein beynabe eben so gefärbtes Dryd erhält man durch Zerlegung des salpetersauren Urans und hülänglich starkes Glühen des Rückstandes.

Wenn man durchs Erhitzen des schwarzen Uranoxyds mit concentrirter Schwefelsäure eine Auflösung bewirkt, und die hierdurch erhaltene gelblichgrüne Auflösung durch Ammonium zerlegt, so entsteht ein schwarzgrauer stark ins Violette ziehender Niederschlag, welcher an der Luft in noch feuchtem Zustande nach und nach in das gelbe Dryd übergeht. Höchstwahrscheinlich befindet sich hier das Uran auf einer etwas höhern Stufe der Drydation.

Wenn man reinen Uransalpeter durch Glühhitze zerlegt, so wird ein Zustand eintreten, wo der Rückstand gelblichbraun, ins Grüne ziehend, erscheint; eben so gefärbt erhält man das vollkommene gelbe Uranoxyd, wenn solches mit Ammonium gerieben und alsdann gegläht wird. Wahrscheinlicher Weise ist dieses abermahl ein eigener etwas höherer Zustand der Drydation des Urans, als die vorhin erwähnten. Löset man diese Dryde in Salzsäure oder Schwefelsäure auf, so erhält man grünlich gefärbte Auflösungen, aus welchen sich durch Ammonium graugrüne Niederschläge fällen lassen. Hier befindet sich das Uran wieder auf einer andern und höhern Stufe der Drydation. Auf eine gleiche Stufe der Drydation wird das Uran geführt, wenn schwefelsaures Uran, salpetersaures Uran und salzsaures Uran, in Alkohol oder Aether aufgelöst, den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Hier entstehen Verbindungen des durch die gemeinschaftliche desoxydierende Wirkung der Bestandtheile des Alkohols und des Lichts auf eine niedrige Stufe der Drydation gebrachten Uranoxyds mit einem Theile der gegenwärtigen Säure, welche entweder zu Boden fallen oder aufgelöst bleiben; im letztern Falle bis

den sich die vorher gelben Auflösungen in grüne um, aus welchen sich durch Ammonium dunkel graugrüne Niederschläge darstellen lassen, die im feuchten Zustande nach und nach in den gelbgefärbten vollkommenen Zustand der Drydation übergehen, und sich in Salpetersäure unter Entwicklung von etwas Salpetergas auflösen. Ueber die besondern Erscheinungen, unter welchen das vollkommene Uranoxyd durch die Einwirkung des Lichts und Alkohols in den unvollkommenen Zustand der Drydation, in welchem es grün erscheint, übergeht, wird unten mehr vorkommen.

Endlich erscheint das Uran auf der höchsten Stufe der Drydation mit gelber Farbe, wenn entweder jene unvollkommenen Uranoxyde in Salpetersäure aufgelöst und durch Alkalien gefällt werden, oder wenn man sie aus ihren Auflösungen in Schwefelsäure und Salzsäure durch leysterwähnte Stoffe fällt und in diesem feuchten Zustande dem freyen Zutritt der Luft aussetzt, wo sie dann aus dem bläulich oder grün gefärbten und unvollkommenen Zustande der Drydation in den vollkommenen übergehen und gelb gefärbt erscheinen. In diesem vollkommenen Zustande der Drydation scheint das Uran mit 20 bis 24 Theilen Sauerstoff in 100 Theilen verbunden zu seyn; oder 100 Theile mögen zwischen 26 bis 31 Theilen davon aufnehmen. Um dieses bestimmt angeben zu können, so wie überhaupt das quantitative Verhältniß des Sauerstoffs zum Metall in den übrigen Zuständen der Drydation genau zu bestimmen, müssen noch mehrere und genauere Versuche angestellt werden. Das eben angegebene Verhältniß schliesse ich nur aus dem in einigen unvollkommenen Reductions-

von Uransäure verneinend beantwortet wurde. Jedoch wurde jetzt der 4 Theil davon mit destillirtem Wasser aufgelöst, durch Aetzkali zerlegt, mit solchen im Ueberfluß eine Viertelunde gekocht, die Flüssigkeit durchs Filtrum von dem helloraniengelben Niederschlage abgetrennt und durch Salpetersäure und Ammonium auf das genaueste neutralisirt: allein es erfolgte nicht der mindeste Niederschlag, sobald aber etwas Uransalpeterauslösung hinzukam, zeigte sich ein rothbrauner. Ich veranstaltete nun noch den folgenden Versuch,

Zwanzigster Versuch. Der Rückstand des vorigen wurde jetzt aufs Neue mit 2 Unzen Salpetersäure und einer halben Unze Salzsäure von 1,135 Eigenschwere übergossen und die Flüssigkeit wiederum überdestillirt. Die häufige Entwicklung von oxygenirter Salzsäure versprach auch hier keine Bildung von Uransäure. Es wurde dennoch abermahl ebensoviel Salzsäure und Salpetersäure darüber abdestillirt, unter denselben Erscheinungen. Der rückständige trockne Salzkumpen wurde in Wasser aufgelöst, und zum Krystallisiren gebracht, wodurch die regelmäßigsten Krystallen des salpetersauren Urans erhalten wurden.

Verhalten des Uranoxyds zum kohlensauren Kali auf dem nassen Wege.

Ein und zwanzigster Versuch. Klaproth und Richter machten die Erfahrung, daß, wenn man ein Uransalz durch kohlensaures Kali zerlege und letzteres in Ueberfluß zusetze, sich eine große Portion des Gefällten wieder auflöse, und daß frisch niedergeschlagenes Uranoxyd durch

sedendes Digeriren mit kohlensaurem Kali aufgelöst werde und eine safrangelbe Auflösung bilde; ja Richter will selbst das getrocknete Uranoxyd auf diese Art wieder in kohlensaurem Kali aufgelöst haben. Erstere Angaben habe ich völlig durch eigene Erfahrungen bestätigt gefunden: allein bey der letztern war dies nicht der Fall; denn als ich 10 Gran reines citronengelbes, staubigtrockenes Uranoxyd mit einer Auflösung von 2 Drachmen reinem kohlensauren Kali in einer halben Unze Wasser gelinde kochte, zur Trockne langsam in einem geräumigen Glase mit engem Halse eindickte, wieder in destillirten Wasser auflöste, die Flüssigkeit filtrirte, das wasserhelle Filtrat mit reiner Salpetersäure sättigte, und die Hälfte mit Schwefelammonium, die andere Hälfte mit blausaurem Kali prüfte, so erfolgte nicht die mindeste Trübung. Das rückständige Uranoxyd war aus dem Citronengelben ins hell Oraniengelbe übergegangen.

Verhalten des Uranoxyds zum reinen Kali auf dem nassen Wege.

Zwey und zwanzigster Versuch. 30 Gran reines, citronengelbes, staubigtrockenes Uranoxyd, wurde mit einer halben Unze Aetzlaug, welche die Hälfte Kali enthielt, und einer Unze Wasser gekocht, zur Trockne eingedickt, wieder in soviel Wasser aufgelöst und noch zwey Mahl, wie vorher verfahren. Jetzt wurde die Salzmasse von dem Dryde durch Aufsitzen in destillirtem Wasser und gehöriges Auswaschen und Filtriren getrennt. Das Filtrat war wasserhell, und durch kein Reagens ließ sich etwas Metallisches darin aufgelöst entdecken. Das jetzt oraniengelbe Dryd wurde in

Salpetersäure aufgelöst und zum Krystallisiren gebracht; es krystallisirte wie gewöhnlich, und die Krystallen löseten sich völlig in absolutem Alkohol auf, welches der Fall nicht gewesen seyn würde, wenn das Uranoxyd etwa Kali aufgenommen hätte, womit die Salpetersäure salpetersaures Kali, welches in absolutem Alkohol höchst schwer auflöslich ist, gebildet haben würde. Ob ich nun schon bey dem kaum erwähnten Verfahren nicht bemerken konnte, daß sich das getrocknete Uranoxyd mit einer Portion Kali verbunden hätte; so habe ich doch erfahren, daß solches unter gewissen Umständen statt finden kann. Als ich nämlich, aus der Auflösung in Salpetersäure, frisch gefälltes Uranoxyd, zur Absonderung einer dabey vermutheten kleinen Portion Thonerde mit einer hinreichenden Menge reiner Aetzlauge eine halbe Stunde kochte, so erhielt ich nach dem genauesten Ausfüttern ein Dryd, welches bey seiner Auflösung in Salzsäure ein Salz lieferte, welches, in absolutem Alkohol aufgelöst, eine ziemliche Portion eines weißen Salzes zurückließ, das sich völlig wie salzsaures Kali verhielt. Ich schliesse daraus, daß das reine Uranoxyd in feuchtem frisch-gefälltem Zustande etwas Kali anzuziehen fähig sey.

Verhalten des Uranoxyds zum reinen Ammonium im flüssigen Zustande.

Drey und zwanzigster und vier und zwanzigster Versuch. Wenn schwefelsaures, oder salzsaures Uran durch Ammonium man das niedergeschlagene Uranoxyd zugesetztem Ammonium in Verab-

tes von letztern eine gute Portion an, welche nur durch Erhitzen bis zum Glühen abgetrieben werden kann. Hierbey wirkt das Ammonium desoxydirend auf das vollkommene, gelbgefärbte Uranoxyd und es erscheint gelblichbraun ins Grünliche ziehend und dieses zerlegt nun bey eintretender Berührung die Salpetersäure. Derselbe Erfolg findet Statt, doch nicht in gleichem Grade, wenn man getrocknetes sehr feingepulvertes gelbes Uranoxyd mit Ammonium in Digestion setzt: ersters zieht dann auch eine Portion Ammonium an, welche nur durchs Glühen zu entfernen ist und alddann ebenfalls desoxydirend auf das Uranoxyd wirkt. Die ammoniakalische Flüssigkeit enthielt übrigens keine Spur von aufgelöstem Uranoxyd. Diese unter 22 bis 24 mitgetheilten Erfahrungen über das Verhalten einiger Alkalien zu dem reinen vollkommenen Uranoxyde zeigen meines Dafürhaltens deutlich die Anziehungsfähigkeit des letztern zu Asphern, wohin auch die oben angeführte Mitsällung des Kalks durch Ammonium bey Abscheidung des vollkommenen Uranoxyds aus seiner Auflösung in Säuren gehbrt. Es verdient diese Fähigkeit des Urans einer genauen Untersuchung auch mit andern alkalischen Stoffen; ich begnüge mich für jetzt damit, darauf aufmerksam gemacht zu haben.

Verhalten des Uranoxyds zu den fetten Oelen (Olivendl.)

Fünf und zwanzigster Versuch. 2 Drachmen reines Olivenoel wurden mit 20 Gran gelbem Uranoxyde in einem saubern Gläschen erhitzt. Es dauerte nicht lange, so erfolgte ein bedeutendes Aufwallen und

das Uranoxyd gieng ins Oraniengelbe und Braun über, hierauf schien es endlich gar ins Schwarze über zu gehen. Das Del schäumte hierbei beständig auf und roch eben so, als wenn es mit Bleuroxyden erhitzt würde, und nach einer halben Stunde erschien es schwarzbraun und hatte erkaltet eine etwas dickliche Consistenz. Vom Dryd schien sich eine nur unbedeutende Menge aufgelöst zu haben. Das Del wurde mit 6 Mahl soviel Terpentind über sich und vom unaufgelösten durchs Filtrum abgesondert: es lief fast undurchsichtig dunkelbraun durch, aber ohne vom Dryd verunreiniget zu seyn. Es wurde in einer Porcellainschale verdunstet, verbrannt und der Rückstand geglüht; er betrug 4 Gran. Durch Salpetersäure ausgezogen und mit Ammonium gefüllt, zeigte sich solche größtentheils als Uranoxyd. Das auf dem Filter zurückgebliebene zeigte sich zu oberst als ein feines grauschwarzes und unten als ein gröberes röthlichbraunes Pulver, welches an der Luft schwarz wurde.

Verhalten des Uranoxyds zu den ätherischen Delen (Terpentindl.)

Sechs und zwanzigster Versuch. Eine halbe Unze Terpentindl und 10 Gran gelbes Uranoxyd wurden miteinander zum Sieden gebracht und darin erhalten, bis davon die Hälfte verdunstet war. Es sahe blaß gelbbraun gefärbt aus. Das Dryd war gelbbraun geworden. Das Del wurde in einer Porcellainschale verbrannt. Es blieb hierdurch nur eine Spur leichter grauer Asche zurück, welche in Salpetersäure aufgelöst, durch Ammonium nicht gefällt wurde.

Die Dose wurde mit einem andern Lichte, sehr
 spärlich auf das Uranoxyd: dies zeigt, daß es durch
 brennendes Erdoxydhydrat in jenen Dosis nur wenig
 und in ähnlichen Dosis gar nicht verbrennt.

Verhalten des Uranoxyds zum Schwefel und
 zum Schwefelkali auf kaltem und warmem
 Wege.

Der vorerwähnte Klapprob hat schon gezeigt, daß
 das Uranoxyd sich leicht mit dem Schwefel verbindet, daß
 aber diese Verbindung auch leicht wieder, beinahe völlig,
 durch Erhitzung ohne getrennet werden. Ich stellte daher,
 da ich meinen Vorrath von Uranoxyd zu Rathe hatte
 mußte, für jetzt nur folgende Versuche mit dem Schwefel-
 kali an.

Sieben und zwanzigster Versuch. 5 Gran reines
 vollkommenes Uranoxyd wurden mit Drachm. einer Schwefel-
 kaliauflösung, welche 20 Gran Schwefel und 20 Gran
 reines Kali enthielt, langsam bis zur Trockne unter Sie-
 den verdunstet. Jetzt wurde das Gemenge mit 2 Unzen
 destillirtem Wasser aufgelöst und verdünnt. Nach einiger
 Ruhe sonderte sich ein bräunlichgraues Pulver ab, welches
 seinem Volumen nach den angewendeten 5 Granen reinen
 Uranoxyds gleich zu kommen schien. Nachdem ich solches
 hinlänglich mit destillirtem Wasser abgespült hatte; so über-
 goß ich es mit $\frac{1}{2}$ Drachme reiner Salzsäure, wodurch
 es sogleich ohne Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas
 vollkommen aufgelöst wurde; welches auf die Abwesenheit
 von Schwefel und Schwefelwasserstoffgas in dem grauen
 Uranoxyd hindeutet. Ich zerlegte nun die Schwefelkaliauf-

lösung durch reine Schwefelsäure: allein ein schöner grau-lichweißer Niederschlag zeigte gegen die Aufnahme einer merklichen Menge Uran. Das Uranoxyd war sonach bloß etwas desoxydirt worden.

Acht und zwanzigster Versuch. 5 Gran Uranoxyd 20 Gran Schwefel und eine Menge Aetzlauge, welche doppelt soviel reines Aetzkali enthielt, wurden mit einander in einem Gläschen zur Trockne verdunstet und nun eine Viertelstunde in mäßiger Glühhitze gehalten, worauf es nach dem Erkalten eine schwarzbraune Masse darstellte. Ich suchte solche durch destillirtes Wasser aufzulösen: allein ohne vollständigen Erfolg, denn es blieb etwas Pulvriges zurück, welches sich bey ruhigen Hinstellen in ein schweres schwarzbraunes und ein leichteres kermesbraunes Pulver schied. Beym ersten Uebergießen der Masse mit Wasser, zeigten sich stellenweise an den Rändern des Gläschens karmoisin und fast karminroth gefärbte Punkte. Die abfiltrirte Flüssigkeit durch reine Schwefelsäure zerlegt lieferte nichts als einen schönen weißen Niederschlag, welcher sich kaum ins Grauliche neigte. Ich übergoss das kermesbraune Pulver mit reiner Salzsäure; es wurde dadurch im Augenblick der Berührung hell braunroth, hierauf lösete es sich vollkommen auf, ohne bemerkbar Hydrothionsäure zu entwickeln und aus der Auflösung ließ sich das Uranoxyd mit grünlichgrauer Farbe, welche gegen das Kerzenlicht gehalten röthlichbraun erschien, fällen.

Das Schwefelkali zeigt demnach auf das Uranoxyd keine Auflösungskraft; sondern es bringt es bloß auf eine niedrigere Stufe der Oxydation und bey der Behandlung

lung auf dem trocknen Wege scheint dieser Zustand der Oxydation von dem auf dem nassen Wege bewirkten verschieden zu seyn. Auch läßt sich aus dem Erfolg der angeführten Versuche schließen, daß der Schwefel und das Uran sich nur schwach anziehen, wodurch die schon erwähnte Erfahrung Klaproth's abermahls bestätigt wird. Merkwürdig ist es übrigens, daß ich bey Wiederholung dieses acht und zwanzigsten Versuchs, wobei ich die Masse stärker glühte, einen nur bräunlichgrauen Rückstand erhielt, welcher beim Auflösen in Salzsäure etwas Hydrothionsäure fahren zu lassen schien, übrigens aus dieser Auflösung durch Ammonium sich graulichbraun, ins Bläuliche fallend, fällen ließ.

Gerne hätte ich nun auch über das Verhalten des Urans gegen andere Metalle in Absicht der gegenseitigen Verbindungsfähigkeit Beobachtungen angestellt, allein mein Vorrath von Uran erlaubte mir für jetzt nicht, die dazu nöthige Reihe von Versuchen anzustellen, und ich muß sie daher auf eine künftige günstige Gelegenheit aufschieben.

II.

Versuche und Beobachtungen über verschiedene Legirungen des Goldes, ihr specifisches Gewicht und ihre Fähigkeit der Reibung zu widerstehen

Von Carl Hatchett,

Mitglied der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Lond

Diese Versuche waren den Herren Hatchett und Cavendish von der Regierung aufgetragen worden, um tauglichste Legirung zu den Goldmünzen aufzufinden, da sie der wenigsten Abnutzung unterworfen wären. Die Abnutzung der Münzen rührt von mechanischen Ursachen her, die aber durch gewisse physische Eigenschaften, als Dehnbarkeit und Härte, modificirt werden können, Eigenschaften, die durch die chemischen Wirkungen der Legirung des Metalls der Münze mit andern Metallen in verschiedenen Grade abweichen können. Es scheint demnach zweckmäßig zu untersuchen.

9) Ausgezogen aus der Bibliotheque britannique. *Scienc et Arts*. Vol. 24 Nro. 2. 3. 4. S. 132 — 157; 220 — 237; 217 — 34
Ich hoffe bisher von einer Zeit zur andern, das Original in d. *Phil. Transact.* 1803 benutzen zu können; daher die verspätete Mittheilung. G.

1. Die Wirkungen, welche verschiedene Metalle auf das Gold hervorbringen, wenn sie in bestimmten Verhältnissen damit verbunden werden: so daß man mit $\frac{1}{12}$, als dem gesetzlichen Verhältniß anfängt und, in gewissen Fällen, bis zu $\frac{1}{2}$ Gran auf die Unze Troy's Gewicht ¹⁰⁾, oder mehr des Ganzen herabsteigt.

2. Das spezifische Gewicht der verschiedenen Legirungen des Goldes, und die Ursachen der verschiedenen Abweichungen, deren es fähig ist, zu untersuchen.

3. Die Wirkungen des auf verschiedene Art abgeänderten Kobalts zu bestimmen.

C e r t e r A b s c h n i t t .

Von verschiedenen Legirungen des Goldes.

1. Mit Arsenik.

2) Elf Unzen, ein Denier, drey Grains = 5370 Grains Gold, von 23 Karat $3\frac{1}{2}$ Gr. Gehalt, wurden in oblligen Fluß gebracht, dann 453 Gr. Arsenikfluß zugesetzt, das Ganze schnell umgerührt, und in einen mit Fett ausgestrichenen eisernen Einguß gegossen.

Die Stange besaß eine schöne Farbe, und obgleich sie spröde war, ließ sie sich doch biegen, ehe sie brach. Die Gewichtszunahme betrug nur sechs Gr.; alles übrige Arsenik war verflüchtigt.

¹⁰⁾ Die Unze Troygewicht wird in 20 Deniers zu 24 Grains getheilt. Sie verhält sich zu der Unze von 576 Markgewicht = 200:ant. Anst. des Abl. de.

Dehnbarkeit behalten; alles in weniger als einer Viertelstunde.

e) Man wollte ausfindig machen, welches das Minimum von Zeit und von Hitze wäre, welche zu der eben erwähnten Veränderung erfordert würden. Nachdem daher in den Rand eines Decktiegels, in welchem eine der vorigen ähnliche Goldplatte hing, eine Seitendöffnung gemacht worden, die man mit einem Stück glühender Kohle verschlossen hielt, so wurde das Ganze rothglühend gemacht, dann der Apparat aus dem Feuer genommen und durch die Oeffnung eine halbe Unze Arsenik hineingeworfen. Die bloße Hitze der Tiegel bewirkte sogleich eine Flamme und Rauch, die von der Wirkung des Wärmestoffs und Sauerstoffs auf das Arsenik herrührten, der nach 5 Minuten, dem Zeitraum, während dessen die Tiegel sichtbar rothglühten, großen Theils verflüchtigt war.

Nach dem Erkalten erschien die Goldplatte entfärbt und ihre Ränder waren durch die sehr schmelzbare Legirung, die sich gebildet hatte, aber nur bis dahin laufen können, ohne die Platte zu verlassen, dicker geworden. Wegen dieser anhängenden Legirung war sie weniger dehnbar, als die vorige.

Der Verfasser schließt aus dieser Reihe von Versuchen, daß die Wirkung des Arsenik's auf das Gold in der Glühhitze sich in vieler Rücksicht mit der des Schwefels und Phosphors auf verschiedene metallische Substanzen unter denselben Umständen vergleichen lasse.

2. Legirung des Goldes mit Spießglanz.

a) Man verfuhr genau so, wie in a mit Arsenit. Die Legirung ließ sich schwer aus dem Einguß los machen und schien selbst ihn angegriffen zu haben. Es waren (mit Uebergang der Brüche) auf 11 Unzen Gold 19 Deniers Spießglanzlösig genommen worden, von welchem sich in dem Uebergewicht der Goldstange nur 15 Den. wiederfanden; 4 Den. ungefähr hatten sich demnach verflüchtigt. Die Legirung hatte ein fades Weiß und war ausnehmend spröde; ihr Korn glich dem des Porcellains.

b) Man stellte den Versuch b der vorigen Reihe an, nur daß hier in demselben Verhältniß Spießglanz genommen wurde. Die Farbe der Oberfläche des Kornes glich dem, im gewöhnlichen Gehalt, mit Kupfer legirtem Golde, aber die des Bruchs glich der des vorigen Versuchs; übrigens war die Legirung sehr spröde.

c) In einer Reihe von Versuchen (deren Detail wir übergehen) wurde das Verhältniß des Spießglanzes zum Golde in der Legirung nach und nach bis auf $\frac{1}{4}$ Gran in der Unze vermindert und man überzeugte sich dadurch, daß die Gegenwart einer so geringen Menge Spießglanz, als der genannten, nämlich $\frac{1}{4}$ Gran, hinreicht, dem Golde seine Dehnbarkeit zu rauben.

d) Wie vorher in c wurde das Gold dem Dampf des Spießglanzes ausgesetzt. Das Goldkorn zeigte sich nachher ebenfalls sehr spröde und um beynahe 4 Gr. vermehrt.

e) Der vorige Versuch wurde in der Art wiederholt, daß das Spießglanz nur erst, nachdem das Gold im in-

nen Ziegel geschmolzen war, in den äußern Ziegel geworfen wurde, worauf beyde Ziegel unbedeckt eine halbe Stunde durch im Schmelzfeuer blieben. Das Goldkorn fand sich ebenfalls sehr spröde und entzündet.

Es folgt aus diesen letztern Versuchen, daß das fließende Gold sowohl in verschlossenen Gefäßen als bey offenem Feuer den Dampf des Spießglanzes anziehe und sich damit verbinde, was nicht in beyden Fällen beym Arsenik geschah. Diese Verschiedenheit der Resultate rührt ohne Zweifel von den relativen Verwandtschaften dieser Metalle zum Golde und zum Wärmestoffe her.

3. Legirung mit Zink.

Es wurde hier dasselbe Verfahren mit Anwendung der gleichen Verhältnisse, wie bey den beyden vorigen Metallen beobachtet; nur daß man, wegen der äußerst großen Flüchtigkeit des Zinks, unmittelbar nach Hinzufügung des letztern die Legirung ausgoß; man fand indessen doch nur $\frac{2}{3}$ des angewandten in dem Uebergewicht der Stange wieder. Diese hatte die blaßgrünliche Farbe des Messings, und war von aller Dehnbarkeit durchaus entblößt.

In einem der folgenden Versuche, wo nur 8 Gran Zink zu dem schmelzenden Metall gethan wurden, verflüchtigte sich diese kleine Menge, ohne irgend eine Wirkung hervorgebracht zu haben: das Gold blieb rein und dehnbar.

Die Legirung des Goldes mit Messing gab ebenfalls ein brüchiges Metall von grobem Korn. Auch der Dampf des Zinks, das bey offenem Feuer in der Nähe des Gol-

das Blei erhalten würde, verband sich mit letzterem und bewies es seiner Dehnbarkeit.

4. Legirung mit Kobalt.

Die Wirkungen, welche die Gegenwart dieses auf das Gold hervorbringt, scheinen bis jetzt noch nicht untersucht zu sein. Folgendes ist die Uebersicht der darüber angestellten Versuche:

In dem Verhältniß von ungefähr $\frac{1}{7}$ dem fließenden Golde zugesetzt, wurde eine Stange erhalten, die eine dunkelgelbe Farbe hatte, auf dem Bruche hellgelb, von erbigem Korn und sehr spröde war.

Bei allmählicher Verminderung des Zusages von Kobalt stieg die Legirung, wie dasselbe nur noch $\frac{1}{8}$ Gr. auf 18 Den. 10 Gr. Gold oder ungefähr $\frac{1}{15}$ der Masse betrug, an, behubar zu werden, worauf man nicht weiter gieng.

5. Legirung mit Nickel.

Es wurden hierüber vier Versuche gemacht, in allmählig abnehmenden Verhältnissen, wie beym Kobalt. Die Gegenwart desselben benahm dem Golde ebenfalls seine Dehnbarkeit; nur in dem Verhältniß von $\frac{1}{15}$ schien es auf diese Eigenschaft nicht gewirkt zu haben, man mogte es unter dem Hammer oder in dem Streckwerke präsen.

6. Legirung mit Manganes.

Diese Versuche bieten ein besonderes Interesse durch ihre Neuheit dar.

a) In dem ersten Versuche blieben 480 Gran Gold, die in einem Tiegel mit einer halben Unze gepulvertem schwarzem Manganoxyd bedeckt und $1\frac{1}{2}$ Stunden der Hitze eines Windofens ausgesetzt wurden, gänzlich unverändert, die durch das Schmelzen erlittene Formänderung ausgenommen.

b) Man brachte hierauf in einen mit Kohlepulver ausgekleideten Tiegel, mitten in eine Art von Cement, welches aus Manganoxyd und verbranntem Olivenöl bestand, eine Unze Gold. Nach $1\frac{1}{2}$ stündigem starken Feuer fand man das Oxyd noch pulverig, aber in Dunkelgrün umgeändert, und das Gold auf dem Boden des Tiegels in ein blaßes Korn zusammenschmolzen, welches spröde und von schwammigem grobkörnigem Bruche war.

c) Der Versuch wurde in der Art wiederholt, daß man ein dreystündiges Feuer gab: der Tiegel fieng an zu schmelzen. Nach dem Erkalten fand man das Manganoxyd an einigen Orten pulverig, an andern zusammengebacken, aber nirgend in metallischen Kugeln, immer mit grünlicher Farbe. Das Goldkorn hatte einen Glanz, fast wie polirter Stahl; es war blaß gelblichgrau, mit einigen Spuren von Email auf der Seite, wo es den Tiegel berührt hatte. Es war sehr hart, und wurde auf dem Amboss unter den Schlägen eines schweren Hammers etwas platt, ehe es sprang. Der Bruch war grob, sehr schwammig und man bemerkte in seinen Höhlungen dunkelgrünes Manganoxyd. Diese Legirung behielt ihren Glanz und ihre Farbe, nachdem sie mehrere Monate der Luft ausgesetzt gewesen war; bey Legirungen anderer Metalle

mit dem Manganoxyd sieht man den entgegengesetzten Erfolg.

Es war interessant, das Manganes in dieser Verbindung mit dem Golde noch weiter zu untersuchen. Herr Münzprobirer Wingley beschäftigte sich eifrig damit. Er fand durch die gewöhnlichen Verfahrensarten seiner Kunst, daß das Manganes vollkommen reducirt war; aber ungleich in verschiedenen Theilen der Masse; sein Verhältniß betrug zwischen $\frac{7}{8}$ und $\frac{1}{5}$ des Ganzen.

Das Gold schützt jetzt das Manganes gegen die Wirkung der Säuren, die es sonst angreifen.

Wird diese Legirung unter Zutritt der Luft einem starken Feuer ausgesetzt, so verliert sie ihren metallischen Glanz und bedeckt sich mit einem dunkelbraunen Oxyd. 24 Karat davon, unter einer Muffel, einer beträchtlichen Hitze ausgesetzt, nahmen $\frac{1}{2}$ an Gewicht zu und ein ander Mal $\frac{1}{2}$; dieses Verhältniß von Sauerstoff brachte einen Anfang von Verglasung hervor, welche die metallische Masse durch eine Lage dunkelblauen Glases an die Kapelle befestigte.

Die Salpeter- oder Schwefelsäure können für sich dieses Oxyd nicht vollständig auflösen; auf Zusatz von etwas Zucker aber kann die Salpetersäure das Oxyd von der Oberfläche auflösen und es von dem Golde abscheiden, welches alsdann seine natürliche Farbe annimmt. Das Innere der Masse behält seine graue Farbe.

Man kann das Manganes durch die bloße Cupellation mit Blei, bey hinlänglichem Feuer, absondern; man kommt aber sicherer zum Zweck, wenn man Silber zusetzt, worauf man die Scheidung durch die Quart folgen läßt,

Die Kapellen werden durch das Glas des Ma und Bleyoxyds stark angegriffen, was man bey Legirungen des Goldes nicht bemerkt.

Die Verbindung von Gold und Manganes ist zu schmelzen, als das Gold allein; wenn indessen die Luft Zutritt hat, und die Luft dann Zutritt hat, alles Manganes auf der Oberfläche oxydirt und bildet Kruste; die nach dem Erkalten durch einen Hammer sich absondern läßt.

Behandelte man in verschlossenen Gefäßen mit Öl 24 Karat dieser Legirung, die durch Oxidation am Gewicht zugenommen hatte, so wurde das Manganes reducirt. Die Legirung nahm ihre graue Farbe wieder an und erhielt ihr erstes Gewicht.

Wird die Auflösung in Salpetersäure durch Ammonium gefällt, so erhält man einen Niederschlag, der so knallend ist, als der von reinem Golde.

7. Legirung des Goldes mit Wismuth

Sechs nach den vorhin angegebenen Methoden immer abnehmenden Mengen von Wismuth angestellte Versuche zeigten, daß schon $\frac{1}{2}$ Gran desselben auf die Unveränderlichkeit der ganzen Masse hinreichend war, um alle seine Dehnbarkeit zu nehmen. Die hierauf mit Metalle im Zustande des Dampfes, theils in verschlossenen, theils in offenen Gefäßen angestellten Versuche zeigten, daß es immer auf die Dehnbarkeit des Goldes den theilhaftigsten Einfluß habe.

8. Legirung mit Blei.

Dieselbe Reihe von Versuchen, die mit dem Blei an-
 gewandt wurden, beweist, daß dieses Metall, welches auch
 ein wenig Festigkeit mit dem Wismuth besitzt, eben so
 wenig Einfluß auf die Dehnbarkeit des Goldes hat, mit
 dem Unterschiede, daß das Blei weniger fähig ist, in
 Schmelzkalt zu wirken, wie das Wismuth.

Diese beyden leßtern Metalle bringen, wenn sie mit
 dem Golde in gewissen Verhältnissen verbunden werden,
 auf sein Gewebe und sein spec. Gew. einen ausgezeichneten
 Erfolg hervor. Wenn es mit Kupfer legirt ist, so
 macht schon der Zusatz von $\frac{1}{2}$ Gr. des einen oder des an-
 dern dieser Metalle zu jener Legirung, dieselbe besonders
 schwammig und vermindert beträchtlich ihr spec. Gew.

9. Legirung mit Zinn.

In dem ersten dieser Reihe von Versuchen setzte man
 zu der in den frühern Versuchen angewandten Menge Gold
 (11 Unzen 1 Den. 3 Gr.) 18 Den. 21 Gr. feines Zinn.
 Die Stange wurde noch einmahl geschmolzen und war
 nun, wenn auch nicht vollkommen dehnbar, wenigstens
 doch fähig, in einem gewissen Grade das Strecken zu er-
 tragen.

In dem letzten Versuche behandelte man 2 Pfund
 mit Kupfer legirtes Gold mit 8 Gr. Zinn auf jede Unze.
 Das Metall fand sich sehr dehnbar und ließ sich in der
 Missetmühle von der Dicke $\frac{1}{2}$ Zolls bis zu der einer Quina
 bringen.

der gewöhnlichen Ursachen der Ungeschmeidigkeit des Goldes sey.

In dreyn Versuchen, wo das Gold mit Smirgel in sehr hohen Temperaturen und mit schicklichen Zusätzen, um die metallischen Theile dieses letztern zu reduciren, behandelt wurde, blieb das erstere vollkommen unverändert. Seitdem Hr. Tennant uns die Natur des Smirgels kennen gelehrt hat, muß man sich über die Existenz des diese Beobachtung entgegengekehrten Vorurtheils wundern und mutmaßen, daß diese Meinung auf einem Mißverständnis gegründet ist, durch welchen man Statt Smirgel irgend eine metallische Substanz, welche fähig war, auf das Gold zu wirken, genommen hat.

12. Legirung mit Platin.

Die Eigenschaften des Platins und die Resultate seiner Verbindung mit Gold sind bereits so gut bekannt, daß H. seine Versuche auf zwey einschränkte. Die erste Legirung enthielt ungefähr $\frac{1}{2}$ Platin. Das Metall glich angelautem Silber und war ausnehmend dehnbar. In dem zweyten Versuch wurde, mit der doppelten Menge der gesetzlichen Legirung an Kupfer, versetztes Gold genommen. Das Metall war noch hellgelb und etwas weniger dehnbar, als das erstere.

13. Legirung mit Kupfer.

Diese Legirung ist noch bekannter als die mit Platin; es sind jedoch hier über sie die meisten Versuche angestellt, von welchen, 17 an der Zahl, der Verf. ausführlich Nachricht giebt.

Die

Die drey ersten beweisen, daß das nach dem Münzfuße mit dem reinsten schwedischen Kupfer legirte Gold gar keine Veränderung seiner Dehnbarkeit, so wenig durch eine mehr oder weniger starke Hitze, der man es aussetzt, als durch die Natur der Formen von Eisen oder Sand, in welche es gegossen wird, erleide.

In den 7 folgenden Versuchen wurde schwedisches Kupfer von verschiedener Beschaffenheit angewandt; die Legirung gab Zeichen von Ungeschmeidigkeit, die man nur der Natur des Kupfers zuschreiben kann.

Sieben andere Versuche, die mit englischem Kupfer, wie es im Handel vorkam, angestellt wurden, bewiesen, daß dieses Metall, obgleich es in allen äußern Eigenschaften gleich zu seyn scheint, doch nicht immer zur Legirung des Goldes gleich anwendbar ist. Die Versuche dieser Reihe führten zugleich auf die Ueberzeugung, daß, wenn bey sehr reinem Kupfer die Natur der Formen, in welche die Legirung gegossen wird, gleichgültig ist, bey unreinem das Entgegengesetzte Statt findet und daß dann die Formen oder Eingüsse von Eisen vorzuziehen sind.

Um auszumitteln, bis zu welchem Punkt das Kupfer mit Bley, Spießglanz und Wismuth legirt seyn könne, ohne daß seine äußern Eigenschaften merklich verändert würden, versuchte man drey Gemenge, jedes von 476 Gran Kupfer mit 4 Gran von jedem der drey genannten Metalle. Das Bley und Spießglanz hatten in dieser Menge keinen merklichen Einfluß auf die Dehnbarkeit des Kupfers, das Wismuth aber machte es sehr schwammig und spröde.

Es scheint demnach, daß die verschiedenen im Handel vorkommenden Kupferarten bereits Legirungen seyn kön-

nen, ohne daß man es vermuthet. Auf nassem Wege an-
gestellte Versuche zeigten dem Verfasser, daß die verschie-
denen Arten Kupfer aus Schweden und England in Tafeln
und Kbrnern Spießglanz enthielten. Sage hat die
Gegenwart des letztern in dem Kupfer von Poullaouan
in Bretagne gefunden.

14. Legirung mit Silber.

Diese Legirung, im gewöhnlichen Gehalt, ist so allge-
mein bekannt, daß die Verfasser auch nichts weiter dar-
über sagen, als daß sie diejenige sey, deren Dehnbarkeit
sich der des feinen Goldes am meisten nähert und deren
spec. Gewicht nur sehr wenig von demjenigen abweicht
welches die Berechnung nach den relativen Verhältnissen der
beyden Metalle angiebt.

Aus den vorhin dargelegten Versuchen, bemerkt Das-
chett, ist es deutlich, daß verschiedene unter den metalli-
schen Substanzen, mit denen das Gold legirt werden kann,
mehr oder weniger fähig sind, sich während des Schmel-
zens von ihm abzusondern, je nach ihren relativen Ver-
wandtschaften mit dem Wärmestoff und dem Sauerstoff,
die aber durch die, welche zwischen den verschiedenen Me-
tallen und dem Golde selbst Statt haben, modificirt wer-
den. Es scheint auch, daß selbst die oxydirbarsten Me-
talle durch das Gold, welches sie in der Legirung umhüllt,
gegen die Wirkung des Sauerstoffs geschützt werden.

Um diesen Einfluß auf verschiedene Metalle verglei-
chend zu prüfen, wurden zehn Metallmassen, jede von 6
Unzen zusammengesetzt, wovon die erste Gold zu 23 Kar.
3½ Gr. war und die 9 andern Legirungen mit Silber,

Kupfer, Zinn, Bley, Eisen, Wismuth, Spießglanz, Zink und Arsenik in dem Verhältniß von 5 U. 10 Den. 4 Gr. Gold und 9 Den. 10 Gr. von jedem der genannten Metalle. Man setzte sie eine Stunde durch in offenen Tiegeln dem Schmelzfeuer aus und wog sie nach dem Erkalten wieder. Das feine Gold und die Legirungen mit Silber, Kupfer und Zinn verloren nichts am Gewicht. Die Legirung mit Bley verlor 3 Gr., vorzüglich durch die Verglasung des Bleys; die mit Eisen verlor 12 Gr., welche eine Schlacke bildeten; die mit Wismuth verlor 12 Gr., vorzüglich durch Verglasung; die Spießglanzlegirung ebenfalls 12 Gr. theils durch Verflüchtigung, theils durch Verglasung; die Zinklegirung verlor 1 Den. durch Verflüchtigung; die Legirung mit Arsenik endlich verlor nicht nur alles legirte Metall, sondern auch 2 Gr. von dem Golde selbst, die durch den Arsenik bey seiner schnellen Verflüchtigung mit fortgerissen wurden.

Der Verfasser zieht aus den Versuchen, welche dieser Abschnitt einschließt, eine allgemeine Folgerung, nämlich daß die angenommene Meynung, es gebe nur zwey zur Legirung mit Gold taugliche Metalle, Silber und Kupfer, in der That gegründet sey. Alle übrige verändern entweder die Farbe oder vermindern die Dehnbarkeit des Goldes; man kann sie nach dem Grade ihres Einflusses ungefähr in folgende Ordnung stellen: Wismuth, Bley und Spießglanz auf der ersten Stufe und fast gleich; dann Arsenik, Zink, Kobalt, Manganes, Nickel, Zinn, Platin, Kupfer und Silber.

Ueber die dem Platin angewiesene Stelle blieb dem Verfasser ein Zweifel übrig. Er glaubt, daß, wenn das angewandte vollkommen rein gewesen wäre, die Legirung

auch noch in einen andern, ebenmäßig glühenden Tiegel. Das Resultat war das umgekehrte, die Stange hatte ein spezifisches Gew. oben von 17,035
 — — — — — unten — 17,364

Das größere spec. Gewicht des untern Theils rührte nicht davon her, daß der Gehalt desselben besser war, denn die Probe zeigte in dieser Hinsicht die genaueste Uebereinstimmung.

Es war nun nöthig zu wissen, ob die beyden in dieser Legirung so gleichförmig vertheilten Metalle sich in einer folgenden Schmelzung absondern würden. Man erhielt daher dieselbe Stange eine halbe Stunde durch in vollkommenem ruhigem Fluß und goß sie nachher aus. Man erhielt

	spec. Gew.	Gehalt bey der Probe.
1. oben —	17,203	10 Gr. Troy-Gewicht über den gesetzl. Gehalt
2. unten —	17,387	eben so.

Diese letzte Stange war folglich in Hinsicht ihres Gehalts gleichförmig geblieben, aber die zweyte Schmelzung hatte eine Verfeinerung in der ganzen Masse und eine Vergrößerung des spec. Gewichts bewirkt.

Es scheint demnach, daß wenn man eine Stange in einer vertikalen Lage gießt, der Druck des obern Theils der Säule thätig dazu beytrage, den untern dichter zu machen; diese Wirkung aber wird durch diejenige, welche von der Unvollkommenheit des Gemenges herrührt, modificirt und bisweilen ganz ausgeglichen. Es könnte daher der Fall eintreten, daß das spec. Gewicht einer Stange in al-

immer dichter als der obere. Die sehr dehnbaren Metalle können durch die Wirkung des Hammers oder des Streckwerks in einen gleichförmig dichten Zustand versetzt werden; aber die spröden sind dieser Behandlungsart nicht fähig und man kann sie nur durch die Pülverung dem Verdacht daß sie mehr oder weniger Zwischenräume versteckt halten, entziehen: eine Operation, die wieder andere Irthumsquellen hervorbringt. Ueberdies kann keine dieser drey vorläufigen Behandlungsarten bey gewissen Legirungen angewandt werden; die weder hinlänglich dehnbar sind, um sich strecken, noch hinlänglich spröde, um sich pülvern zu lassen.

Endlich weiß man, daß das spec. Gewicht einer Legirung selten mit demjenigen stimmt, welches der Calcul nach den einzelnen Dichtigkeiten und den Verhältnissen der Ingredienzien angiebt: es ist bald größer, bald kleiner. Diese Thatsache ist von mehreren beobachtet worden, und sie folgt einleuchtend auch aus der Reihe von Versuchen über die Legirungen des Goldes mit verschiedenen Metallen in verschiedenen Verhältnissen.

Die Wage, die der Verfasser in diesen Versuchen anwandte, gab bey einer Belastung von 1000 Gr. auf jeder Seite einen Ausschlag von $\frac{1}{200}$ Gr. d. h. $\frac{1}{400000}$ des ganzen Gewichts.

Das Gefäß, welches das Wasser enthielt, war durch eine Umhüllung von Flanel gegen schnelle Temperaturabwechselungen der umgebenden Luft geschützt und es wurden auch alle übrige in dieser Art von Versuchen übliche Vorsichtsmaßregeln genommen.

Auf diese Weise wurden 42 Goldlegirungen untersucht

und die Verhältnisse ihrer Bestandtheile sind nebst ihren spec. Gewichten in einer Tabelle dargestellt.

Der Verfasser zeichnet nächstdem einige merkwürdige Resultate aus, welche diese verschiedenen Legirungen darbieten, unter andern die des Bleys und Wismuths. Diese beyden Metalle, die mit dem Golde in zwey parallelen, jede aus sechs Versuchen bestehenden, Reihen legirt wurden, so daß die Verhältnisse allmählig von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{12}$ des Gewichts der Legirung abnahmen, brachten auf das spec. Gewicht der Legirungen fast durchaus gleiche Wirkungen hervor, obgleich das spec. Gewicht des Bleys 11,352 und das des Wismuths 9,822 beträgt. Die äußern Eigenschaften des so in verschiedenen Verhältnissen mit Bley und Wismuth legirten Goldes ferner, entsprechen den Modificationen des spec. Gewichts. Denn in dem ersten Versuche der beyden Reihen, wo das Bley und Wismuth in dem höchsten angegebenen Verhältniß zugegen waren, (formaient la totalité de l'alliage), fand sich das Gold spröde wie Glas, und sein Bruch gleich dem des Porcellains; in den folgenden Versuchen wurde, in dem Maße, wie das spec. Gewicht verringert wurde (étoit réduit)¹²⁾, der Bruch gröber und in dem vierten, wo das Verhältniß des Bleys und Wismuths nur 4 Gr. auf 480 Gr. betrug, fieng der Bruch an, etwas metallischen Glanz anzunehmen, der im fünften Versuch, wo das Verhältniß der Metalle in den

12) Es scheint nämlich, sieht man zugleich auf das, was S. 61 von dieser Legirung gesagt ist, daß das spec. Gew. bey einem geringeren Zusatz stärker von dem berechneten abwich als bey einem größern. Da der franz. Epitomator die Tabellen nicht geliefert hat, so kann man die etwas mangelhafte Darstellung nicht genauer bestimmen. ○

beiden Reihen nur $\frac{1}{2}$ Gr. auf 430 Gr. Gold betrug, zunahm. Zugleich erhielt das Gold in diesen beyden Versuchen ein bemerkenswerth grobes und schwammiges Korn.

Der Verfasser schließt aus dieser Reihe von Versuchen, daß das spec. Gewicht des mit verschiedenen Metallen legirten Goldes von demjenigen sehr verschieden sey, welches aus den relativen Verhältnissen und den specifischen Gewichten der Ingredienzien der Legirung berechnet worden, und daß mancherley Ursachen, welche auf diese Verschiedenheiten Einfluß haben, sich auf äußerst zahlreiche Weisen verbinden und unendlich abwechselnde Wirkungen hervorbringen können.

In einer folgenden Tabelle, welche die Resultate von 35 Legirungen des Goldes mit verschiedenen Metallen in Beziehung auf die Ausdehnung oder Zusammenziehung, welche die Bestandtheile der Legirung durch ihre Verbindung erlitten, darstellt, bemerkt man 29 Fälle von, größerer oder geringerer, Ausdehnung und nur sechs von Zusammenziehung. Die beyden beträchtlichsten Ausdehnungen finden bey der Legirung des Bleys und Wismuths mit kupferhaltigem Golde Statt: sie betragen 1,56 und 1,21 auf Volumina von 26,31 und 27,28 vor der Verbindung; die Legirung des Wismuths mit dem reinen Golde hingegen in dem Verhältniß von $\frac{1}{2}$, bringt vielmehr eine Zusammenziehung von 0,31 hervor. Die stärkste Verdichtung betrug 0,53 auf ein Volum von 28,26 einer Legirung des Goldes mit Zinn. Bey Ansicht der Tabelle bemerkt man, daß diejenigen Metalle, die das Gold am meisten spröde machen, auch die größte Verdichtung hervorbringen, wenn man sie damit in gewissem Verhältniß legirt.

In gewissen Fällen scheint der Grad der Ausdehnung mit dem Verhältniß des Kupfers zu wachsen; aber dieses Wachsthum ist oft weit größer als es seyn müßte, ehrtz, die Wirkung bloß von der Menge des Kupfers her. Man kann daraus schließen, daß die Eigenschaften eines Metallgemisches ihm eigenthümlich sind; d. h. daß sie nicht das Mittel der Eigenschaften der Bestandtheile desselben halten, sondern davon abweichen.

Der Verfasser schließt aus den in dieser Tabelle aufgestellten Thatsachen, daß man die Angaben verschiedener angesehenen Schriftsteller über die Dichtigkeit der Legirungen nicht als vollkommen genau ansehen dürfe. Briffon z. B. in seiner vortrefflichen Arbeit über die spec. Gew. der Körper bemerkt, daß bey Legirung von 11 Theilen Gold und ein Theil Kupfer eine wechselseitige Durchdringung Statt finde, daher er das spec. Gew. dieser Legirung = 16,486 fand, anstatt 17,153, die es nach der Berechnung hätte haben sollen. Der Verfasser hingegen hat gerade das Gegentheil gefunden, nämlich eine bemerkliche Ausdehnung bey der Legirung von 443 Gran Gold mit 38 Kupfer: das Volum war vor (?) der Verbindung 27,98 und nach (?) derselben war es auf 27,32 (die Einheiten bedeuten hier das Volum eines Gran Wasser) gebracht. Diese Abweichung wird vom Verfasser den verschiedenen Umständen zugeschrieben, unter welchen sie arbeiteten. Er nahm zum Versuch eine ganze Stange, zwey Unzen (Troy) an Gewicht und Briffon mögte vielleicht nur einen Theil der Stange gewogen haben. Man weiß aber, daß die Legirung ungeschtet war;

größten angewandten Vorsicht sich ungleich in der Masse vertheilt.

Noch ein anderer Umstand hat auf die Dichtigkeit der Legirung Einfluß, vorausgesetzt auch, daß sie übrigens vollständig gleichförmig sey: nämlich der Druck des obern Theils der Säule auf den untern während der Erstarrung. Der Hf. machte hierüber eine sehr merkwürdige Erfahrung: Er goß 2 Pfund mit Kupfer legirtes Gold in einen vertikal gehaltenen Einguß, worin es die Gestalt einer Barre, ungefähr von einem Fuß Länge annahm. Die Probe gab in zwei Stücken von dieser Barre, die von den beyden Enden genommen waren, genau denselben Gehalt an, aber das spec. Gewicht eines Stückes vom obern Ende betrug 17,035, während des vom untern 17,364. Die auf die Data des Versuchs gegründete Berechnung giebt für den obern Theil der Barre eine Ausdehnung von 0,91 und für den untern nur von 0,37.

Man muß indessen darin überein kommen, daß die gewöhnlichste Ursache der Verschiedenheiten im specifischen Gewicht des legirten Goldes in der ungleichartigen Vertheilung der Legirung durch die ganze Masse liegt. Die Operation, wodurch ein gleichförmiges Gemisch hervorgebracht werden soll, ist, wenn die Quantitäten des Metalls beträchtlich sind, nicht leicht. Eben wegen der hieraus entstehenden Ungewißheit räumt man den Münzdirectoren, unter dem Nahmen des *Remedium*, eine bestimmte mögliche Abweichung vom Gehalt ein. Diese beträgt 40 Gr. feines Gold auf das Pfund oder $\frac{1}{25}$ des Werths.

Bei Gelegenheit der Schwierigkeit einer genauen Mischung besonders des Goldes und Silbers erwähnt der

Berf. zweyer Erfahrungen Schütters und Hombergs (Mem. de l'Academie de Paris 1713.) aus denen hervorgeht, daß diese Metalle, wenngleich sie verbunden waren, sich durch die Schmelzung unter gewissen Umständen, die theils von den relativen Verwandtschaften, theils den specifischen Gewichten dieser Metalle, theils von der Temperatur, die man ihnen während des Flusses mittheilt, abhängen, wieder von einander trennen.

Diese Erfahrungen und einige andere, die im Tower (wo die Münze ist) über das spec. Gew. verschiedener Portionen von den legirten Goldstangen gemacht wurden, und sehr merkliche Abweichungen darboten, indem die Extreme 17,372 und 16,225 waren, veranlaßten die Commissarien, eine neue Reihe von Versuchen zu unternehmen, um die Ursache dieser Abweichungen zu entdecken zu suchen. Es wurden deren 7 mit eben so viel, zwey Pfund schweren, Stangen angestellt, von deren jeder man den untern und obern Theil besonders prüfte. Man bemerkte indessen ohne Ausnahme ein größeres spec. Gew. in dem obern Theil als in dem untern. Das mittlere Verhältniß der 7 Versuche, die in einer Tabelle aufgeführt sind, beträgt 17,813 für den obern und 16,991 für den untern Theil. Bey dem mit Bley legirten Golde war der Unterschied zwischen dem obern und untern Theil der Stange am kleinsten.

Dieses Resultat veranlaßte die Vermuthung, daß ungeachtet der Sorgfalt, die man bey Mengung der Legirung im Tiegel anwandte, diese sich doch ungleichförmig vertheile, und daß das Gold als schwerer immer sich auf den Boden des Tiegels begeben und daher zuletzt in dem

geschaffen wurde. Um diese Forderung zu rechtfertigen, läßt man den Gehalt der Endtheile, deren Dichtigkeiten so sehr von einander abweichen, vergleichend untersuchen. Alle Versuche zeigten, daß der Gehalt mit der Dichtigkeit in geradem Verhältnisse stehe, und daß das Gold im dem oberen Theil der Stange reiner sey, als in dem unteren.

Indessen war die Frage noch nicht vollständig beantwortet. Man machte ausdrücklich eine Legirung aus Gold und Kupfer zu 22 Kar. Gehalt; nachdem die Stücke zu Handen waren, rührte man das Gemenge schnell um und ließ es so bald während einer halben Stunde in ruhiger Lage, worauf es in eine eiserne Form gegossen wurde. Man nahm von dieser Stange drey Proben, aus der Mitte und von den Enden und untersuchte ihren Gehalt und ihr spec. Gewicht. Folgendes sind die Resultate:

	spec. Gew.	Gehalt bey der Probe.
Nro. 1, von oben	18,141	3½ Gr. vom Karat über den gesetzlichen Gehalt.
— 2, aus der Mitte	17,043	1½ — — —
— 3, von unten	16,689	3¼ — vom Karat unter dem gesetzl. Gehalt.

Es hatte demnach entweder eine unvollkommene Mischung der Legirung oder eine Absonderung der beyden Metalle während der Ruhe Statt gefunden. Um hierüber zu entscheiden, machte man eine neue Legirung zu demselben Gehalt, und rührte sie vor dem Ausgießen nicht nur mit einem porcellanenen Spatel gut um, sondern goss sie erst

auch noch in einen andern, ebennmäßig glühenden Tiegel.
Das Resultat war das umgekehrte, die Stange hatte
ein specifisches Gew. oben von 17,035
— — — unten — 17,364

Das größere spec. Gewicht des untern Theils rührte nicht davon her, daß der Gehalt desselben besser war, denn die Probe zeigte in dieser Hinsicht die genaueste Uebereinstimmung.

Es war nun nöthig zu wissen, ob die beyden in dieser Legirung so gleichförmig vertheilten Metalle sich in einer folgenden Schmelzung absondern würden. Man erhielt daher dieselbe Stange eine halbe Stunde durch in vollkommenem ruhigem Fluß und goß sie nachher aus. Man erhielt

	spec. Gew.	Gehalt bey der Probe,
1. oben —	17,203	10 Gr. Troy-Gewicht über den gesetzl. Gehalt
2. unten —	17,387	eben so.

Diese letzte Stange war folglich in Hinsicht ihres Gehalts gleichförmig geblieben, aber die zweyte Schmelzung hatte eine Verfeinerung in der ganzen Masse und eine Vergrößerung des spec. Gewichts bewirkt.

Es scheint demnach, daß wenn man eine Stange in einer vertikalen Lage gießt, der Druck des obern Theils der Säule thätig dazu beytrage, den untern dichter zu machen; diese Wirkung aber wird durch diejenige, welche von der Unvollkommenheit des Gemenges herrührt, modificirt und bisweilen ganz ausgeglichen. Es könnte daher der Fall eintreten, daß das spec. Gewicht einer Stange in ab-

ten ihren Theilen gleichförmig wäre, ihr Gehalt dagegen abweichend.

Der Verf. argwohnte noch das Daseyn einer andern Ursache der Veränderung des spec. Gewichts der Metalle, von welcher er glaubt, daß ihrer noch nie erwähnt worden: nämlich ein lange Zeit durch fortgesetztes Reiben. Er machte, um diesen Einfluß auszumitteln den folgenden Versuch:

Er nahm 42 Goldstücke vom Durchmesser einer Quinze und von verschiedenen Legirungen, 6 und 6 zusammen, nämlich feines Gold mit Silber, mit Silber und Kupfer, mit Kupfer und Eisen, mit Kupfer und Zinn, endlich mit Kupfer zu gleichen Theilen legirt. Es wurde mit aller möglichen Genauigkeit das spec. Gewicht einer jeden Reihe von 6 Stücken abgenommen; nachher befestigte man sie in einer Reibmaschine, so daß immer drey und drey derselben Reihe einander entgegen gesetzt waren. Die Maschine wurde in Bewegung gesetzt und die Stücke rieben sich nun gegenseitig eine beträchtliche Zeit hindurch, bis die Maschine 200300 Umdrehungen gemacht hatte. Hierauf wurde das spec. Gewicht jeder Reihe von Neuem untersucht. Die Tabelle der Resultate vor und nach dem Reiben zeigt einleuchtend, daß dieser Umstand Einfluß gehabt habe. Um nur das mittlere Verhältniß anzuführen, so betrug das spec. Gew. vor dem Versuch 17,215 und nach demselben 17,177.

Er wurde mit 12 Stücken Kupfer von demselben Volumen wie das Gold wiederholt; sie wurden, nach Bestimmung des spec. Gew. 6 gegen 6 in die Maschine gesetzt,

2. Das Entgegengesetzte findet Statt, wenn Stücke von verschiedener Beschaffenheit auf einander reiben. Dann wird das geschmeidigste Metall von dem weußer geschmeidigen angegriffen.

3. Die pülverig erdigen Substanzen und metallischen Feilspäne bringen ähnliche Wirkungen hervor und nutzen die verschiedenen Legirungen des Goldes in Verhältniß ihrer respectiven Geschmeidigkeit ab.

Also das feine Gold auf der einen Seite ist, abgesehen von der Leichtigkeit, mit der es durch leichte Stöße sein Gepräge verliert, durch die meisten Arten von Reibung einer beträchtlichen Verringerung ausgesetzt, und es ist demnach von dieser Beschaffenheit zum Münzen nicht zu wählen. Auf der andern Seite scheint das Gold, welches so hart ist, daß es die Grenze berührt, wo es noch gestreckt werden und den Druck des Prägewerks aushalten kann, eben so unpassend zum Münzen zu seyn. Denn der Zuwachs an der bey diesen beyden Operationen nöthigen Arbeit, die vielen fehlerhaften Stücke, das öftere Zerbrechen der Stempel, sind Mißverhältnisse, die ein etwas größerer Grad des Widerstandes der geprägten Münze gegen Abnutzung nicht ausgleichen könnte.

Man muß sich also innerhalb dieser beyden Grenzen halten. Das Silber und Kupfer taugt am meisten zur Legirung des zum Münzen bestimmten Goldes und was auch, sagen die Verfasser, der Grund gewesen seyn mag, der zur Annahme des Gehalts von 22 Karat bestimmt hat, so folgt aus allen Versuchen, daß dieses Verhältniß von $\frac{1}{2}$ der beyden genannten Metalle zur Legirung in mechanischer

ste in dem Maße zunehme, als sie kleiner werden. Es betrug es bey 5 Guineen 17,712; bey 10 halben Guineen 17,750 und bey 15 Siebenschillingstücken ($\frac{1}{4}$ Guinee) 17,793.

Da die Dichtigkeit eines Metalls oder einer bestimmten Legirung dem Einfluß so mannigfaltiger Ursachen unterworfen ist, so würde die Hoffnung eitel seyn, eine absolute Bestimmtheit in den durch verschiedene Personen erhaltenen Resultaten zu finden. Wenn man auf alle erwähnte Umstände aufmerksam ist, so kann man einen Grad von Genauigkeit erwarten, der für alle wirklich nützliche Gegenstände hinreicht; nur muß man sich hüten, eine Meynung auf beobachtete Unterschiede von kleinen Brüchen zu gründen. Der Verfasser hat z. B. mit der größten Sorgfalt das spec. Gewicht dreyer Goldstangen von demselben Gehalt (22 Kar.), die genau auf dieselbe Weise behandelt waren, untersucht und folgendes Resultat erhalten:

Gold mit Silber legirt	—	17,927
— — Silber und Kupfer legirt		17,344
— — Kupfer legirt	—	17,157

Zwey Proben Gold können demnach bey gleichem Gehalt im spec. Gewicht in dem Verhältniß = 18 : 17 von einander abweichen, wenn man alle mögliche Ursachen der Veränderungen in Rechnung bringt.

Zur Unterstüzung dieser Behauptung stellt der Verf. in einer Tabelle 30 von verschiedenen Schriftstellern erhaltene Resultate über die specifischen Gewichte, sowohl des reinen Goldes, als des 22 karatigen zusammen. Die Unterschiede bey dem reinen Golde halten sich zwischen 19,640 und 18,750

und brom legirten zwischen 18,888 und 17,157. Er untersucht die Ursachen, welche diese Unterschiede mögten hervorbringen können, und glaubt, daß in den Versuche welche das spec. Gewicht des Goldes auf 19,640 gesetzt haben, ein Irrthum Statt gefunden habe, indem er die Dichtigkeit nie erreicht hat. Briffou giebt 19,361 als das spezifische Gewicht des unter dem Hammer gehärteten 24 Karatigen Goldes an.

D r i t t e r A b s c h n i t t .

Von der comparativen Abnutzung des Goldes nach den verschiedenen Metallen, womit es legirt ist.

Diese Untersuchung ist neu; man glaubt gewöhnlich daß das reine Gold in gegebener Zeit und unter gleichen Umständen der Reibung sich stärker abnutze, als das härtere Gold. Wäre dies gegründet, so würde es nach den Erfahrungen des ersten Abschnitts nicht schwer seyn, das Gold, bey gleichem Gehalt, so hart zu machen, als die Wirkung des Prägewerks nur erlaubte: aber diese Sache war noch nicht hinlänglich untersucht.

Das gemünzte Gold scheint überhaupt dreym Arten von Reibung ausgesetzt zu seyn:

- 1) Dem Reiben der Goldstücke, vom gleichem und verschiedenem Korn, unter einander.
- 2) Dem Reiben der Goldmünzen gegen andere, z. B. silberne und kupferne.
- 3) Demjenigen, welchem die Goldstücke durch fremdartige Körper, als Feilspäne, Sand u. ausgesetzt sind.

Alle in diesem Abschnitt erzählte Versuche sind nach diesen drey Rücksichten angestellt und bilden drey Hauptreihen. Es waren bey denen der ersten und zweyten Reihe verschiedene Bedingungen zu erfüllen, nämlich:

- a) daß alle Stücke eine gleichförmige Bewegung erhielten;
- b) daß alle durch ein gleiches Gewicht gegen einander gedrückt würden;
- c) daß sie immer gut aneinander schlossen.

Herr Cavendish erdachte eine Vorrichtung, welche alle diese Bedingungen erfüllte, vermittlest welcher man auch die Zahl der Hin- und Herreibungen bestimmen und die Richtung der Bewegung abändern konnte, ohne welches letztere die Stücke Furchen bekamen, statt sich wie bey dem gewöhnlichen Reiben abzunutzen.

Mit Hilfe dieses Apparats untersuchte man nun mit möglichster Genauigkeit; 1) die comparative Abnutzung des weichen und harten Goldes; 2) die comparative Abnutzung der Stücke mit glatter und mit unebener Oberfläche. Im Verlauf der zahlreichen deshalb angestellten Versuche traf man auf Hindernisse, welche bewirkten, daß die Resultate nicht immer so streng genau ausfielen, als man erwarten durfte; indessen wurde doch alles Wesentliche mit hinreichender Genauigkeit bestimmt. Zu den Versuchen unter 2 prägte man Stücke mit besonders dazu gestochenen Stempeln, die darauf runde, auf der ganzen Oberfläche regelmäßig vertheilte, Erhabenheiten hervorbrachten, deren gegenseitige Wirkung demnach nach allen Richtungen hin gleichförmig seyn mußte.

Die Verfasser geben außer der ausführlichen Darstellung jeder einzelnen Reihe von Versuchen eine vergleichende

Uebersicht beyder, um die Abweichungen und die Ursachen, von welchen sie abhängen, auszuheben. Man sieht daraus, daß, ungeachtet der Vollkommenheit des Apparats und der beständig ausgeübten Vorsicht, unbemerkte und unbestimmbare Ursachen die Resultate innerhalb gewisser Grenzen der Unsicherheit abweichend machen. Mit Uebergang nun aller partiellen und isolirten Thatsachen ziehen die Verfasser aus diesem Theil ihrer Arbeit, indem sie sich bloß an die allgemeinen und bleibenden Erfolge halten, nachstehende Folgerungen:

1. Feines Gold, welches der Reibung mit demselben Golde unter einem beträchtlichen Drucke ausgesetzt ist, erleidet einen merklichen Verlust. Man hat Grund zu glauben, daß die Abnutzung von Goldstücken mit andern von gleichem Gehalt unter einem mäßigen Druck im umgekehrten Verhältniß des Grades ihrer Dehnbarkeit ist. Das feine Gold ist auch mehr als das legirte der Formahme, oder vielmehr der Vertiefung oder Ebnung aller vorspringenden Theile seines Gepräges unterworfen.

2. Feines Gold, welches gegen legirtes gerieben wird, erleidet immer den größten relativen Verlust.

3. Das 22 karatige Gold, welches mit Kupfer, Silber oder mit beyden zu gleicher Zeit legirt worden, leidet weniger durch Reibung als das feine Gold. Es scheint, daß das mit Silber und Kupfer zugleich legirte, in dieser Hinsicht vor dem mit einem von beyden versehen den Vorrang hat.

4. 22 karatiges Gold, dessen Legirung aus Kupfer und Eisen, Kupfer und Zinn bestand, ist einer größern

Verföbrung durch das Reiben unterworfen als die bisher erwöhnten Legirungen.

4. 18 karatiges Gold, wenn es mit sich selbst gerieben wird, nußt sich mehr ab, als das 22 karatige; wird es hingegen mit Goldstücken von höhern Gehalt gerieben, so leiden letztere den größten Verlust.

6. Derselbe Erfolg hat beim Golde von niedrigem Gehalt, z. B. dem mit gleichen Theilen Kupfer legirten, Statt.

7. Die Abnußung des gefeglich legirten Silbers scheint der des feinen Goldes fast gleich zu seyn. Sie ist geringer als beim Golde von niedrigem Gehalt.

8. Das gefeglich legirte Gold nußt sich im allgemeynen weniger ab, als eben solches Silber und letzteres weit weniger als reines Kupfer.

Ueberhaupt sind diejenigen Metalle am meisten der Abnußung durch das Reiben unter sich unterworfen, welche die meiste Wirkung auf andere Metalle, gegen welche man sie reibt, ausüben; und, was merkwürdig ist, der Verlust fällt im letztern Fall nicht immer auf die Seite des einen, vorzugeweise vor dem andern, sondern man muß ihn als gemeinsam ansehen, wiewohl das eine der beyden Metalle als die vorzüglichste Ursache davon betrachtet werden kann.

Bev Gelegenheit der vorhergehenden Arbeiten waren an dem 22 karatigen Golde, nach der Beschaffenheit des Kupfers, womit es legiret war, zwey verschiedene Eigenschaften bemerkt worden. Der Verfasser bezeichnet sie mit

den Ausdrücken hart und spröde. Wenn das Metall geneigt war, in dem Walzwerke zu reißen, ohne eine besondere Kraft zu erfordern, um es zwischen die Cylinder zu bringen, so nannte man es spröde; erforderte es aber viel Kraft zum Laminiren, und riß es während desselben nicht, so war es hart. Man erhielt einen Mittelzustand zwischen diesen beyden Extremen, welcher der Ausmünzung und der Conservation der geprägten Stücke vorzüglich günstig war, durch Verbindung gleicher Theile dieser beyden Arten. Es wurde eine besondere Reihe von Versuchen unternommen, um die Wirkung dieser feinen Verschiedenheiten zu bestimmen. Man fand:

1. Daß ein sehr dehnbares 22 Karatiges Gold, der Reibung gegen Gold von derselben Beschaffenheit unterworfen, weniger leide, als ein in Vergleichung spröderes.

2. Daß, wenn dehnbares und sprödes Gold gegen einander gerieben werden, das erstere den beträchtlichsten Verlust erleide.

3. Daß, alles übrige gleich gesetzt, die Stücke mit unebener Oberfläche mehr leiden.

In allen vorhergehenden Versuchen waren die Goldstücke sich mit ihren Flächen entgegengesetzt gewesen. Um alle Fälle von zufälliger Berührung der Untersuchung zu unterwerfen, wurden 200 Goldstücke von fünferley Beschaffenheit, wovon die Hälfte jeder Art glatt, die andere Hälfte auf die oben erwähnte Art geprägt waren, alle unter einander in eine viereckige Büchse von Eichenholz von acht Zoll innerem Durchmesser geworfen und letztere in 40 Stunden 71720 Mal umgedreht. Alle diese Stücke schlie-

nen mehr an den Rändern als auf den Flächen gelitten zu haben; das Gepräge der geprägten Stücke war um so viel mehr verbleicht oder abgeplattet, als ihre respective Geschmeidigkeit größer gewesen war. Sie hatten ein besonderes Ansehen: man bemerkte auf den Rändern, welche abgerundet und polirt waren, eine kleine wurfähnliche Erhabenheit, welche die Stücke, deren Flächen mehr oder weniger concav geworden waren, einfaßte. Ihr erster Durchmesser war ebenfalls im Verhältniß der verschiedenen Grade ihrer Dehnbarkeit und des Verlustes, welchen sie während der Operation erlitten hatten, kleiner geworden. Uebrigens bestätigten alle Wirkungen im Allgemeinen die mit dem ersten Apparat wahrgenommenen. Zwischen den glatten und geprägten Stücken zeigte sich in diesem Versuche kein wesentlicher Unterschied.

Eine dritte Reihe von Versuchen wurde über die Abnutzung durch verschiedene fremde Körper unternommen. Man bediente sich dazu der Kreide, des feinen Streusandes, des Feilstaubs von 22 karätigem mit Kupfer legirtem Golde, und der Eisenfeile. Die Abnutzung war bey jeder dieser einzelnen Substanzen verschieden, aus der Vergleichung des Ganzen aber gleng einleuchtend hervor, daß sie mit dem Grade der Dehnbarkeit jedes gebrauchten Metalls in Verhältniß stand.

Nimt man das Ganze zusammen, so lassen sich folgende Folgerungen daraus ziehen:

1. Wenn eine gleichförmige Reibung unter mäßigem Druck zwischen Münzen derselben Art Statt findet, so ist die Abnutzung gewöhnlich im umgekehrten Verhältniß der Geschmeidigkeit.

2. Das Entgegengesetzte findet Statt, wenn Stücke von verschiedener Beschaffenheit auf einander reiben. Dann wird das geschmeidigste Metall von dem weniger geschmeidigen angegriffen.

3. Die pulverig erdigen Substanzen und metallischen Feilspäne bringen ähnliche Wirkungen hervor und nutzen die verschiedenen Legirungen des Goldes in Verhältniß ihrer respectiven Geschmeidigkeit ab.

Also das feine Gold auf der einen Seite ist, abgesehen von der Leichtigkeit, mit der es durch leichte Stöße sein Gepräge verliert, durch die meisten Arten von Reibung einer beträchtlichen Verringerung ausgesetzt, und es ist demnach von dieser Beschaffenheit zum Münzen nicht zu wählen. Auf der andern Seite scheint das Gold, welches so hart ist, daß es die Grenze berührt, wo es noch gestreckt werden und den Druck des Prägewerks aushalten kann, eben so unpassend zum Münzen zu seyn. Denn der Zuwachs an der bey diesen beyden Operationen nöthigen Arbeit, die vielen fehlerhaften Stücke, das öftere Zerbrechen der Stempel, sind Mißverhältnisse, die ein etwas größerer Grad des Widerstandes der geprägten Münze gegen Abnutzung nicht ausgleichen könnte.

Man muß sich also innerhalb dieser beyden Grenzen halten. Das Silber und Kupfer taugt am meisten zur Legirung des zum Münzen bestimmten Goldes und was auch, sagen die Verfasser, der Grund gewesen seyn mag, der zur Annahme des Gehalts von 22 Karat bestimmt hat, so folgt aus allen Versuchen, daß dieses Verhältniß von $\frac{1}{2}$ der beyden genannten Metalle zur Legirung in mechanischer

Hinsicht, das beste oder wenigstens so gut als irgend ein anderes sey, so man ausfinden könnte.

Es bleibt noch die relative Vorzüglichkeit der Legirung mit reinem Silber, oder mit Silber und Kupfer oder mit bloßem Kupfer, die zu $\frac{1}{2}$ genommen werden sollen, auszumitteln.

Das mit $\frac{1}{2}$ Silber legirte Gold ist blaßgelb, sehr dehnbar, läßt sich leicht strecken, und braucht, ehe es der Wirkung des Prägwerks ausgesetzt wird, nicht angelassen zu werden, daher man es nachher nicht gelbsieden darf. Nach dem Prägen behält seine Oberfläche eine gleichförmige Farbe, welche durch die Abnutzung nicht verändert wird. Dies sind seine Vortheile, folgendes die Nachtheile:

1. Die Vermehrung der Kosten durch den Werth des Silbers, gegen diejenigen, wenn man Kupfer zur Legirung nunt.

2. Die sehr blaßgelbe Farbe dieser Legirung.

3. Ihre zu große Geschmeidigkeit, welche verursacht, daß ihr Gepräge fast eben so leicht verläscht wird, als bey dem reinen Golde.

Das mit $\frac{1}{4}$ Silber und eben so viel Kupfer legirte Gold ist nicht so weich als das vorhergehende; seine Farbe nähert sich mehr der des feinen Goldes; es reinigt sich leichter nach dem Anlassen als die Legirung mit bloßem Kupfer durch eine Alaunauflösung. Es läßt sich sehr leicht strecken und prägen und unter verschiedenen Umständen scheint es besser der Reibung zu widerstehen, als die Legirung mit bloßem Silber oder Kupfer.

Nach dem Reiben bey dem gewöhnlichen Umlauf aber ist seine Farbe einer Verdunkelung in den hervorragenden Stellen unterworfen.

Das bloß mit Kupfer legirte Gold ist weit dunkler als die beyden vorigen und noch sehr dehnbar, sofern das Kupfer rein war. Es wird bey dem Anlassen schwarz, läßt sich aber durch Alaunauflösung gelb fieden. Es leidet etwas mehr durch das Reiben als das vorgehende, der Unterschied ist indessen unbeträchtlich.

Die Kupferfarbe, welche diese Legirung an den vorspringenden Stellen annimmt, rührt davon her, daß, wenn das Reiben die äußerst dünne Schichte von reinem Golde, welche die aufsteigende Flüssigkeit auf der Oberfläche des Stücks gebildet hatte, von den Hervorragungen fort genommen hat, daselbst das Kupfer der Legirung erscheint, während das Feld des Stücks seine schöne Farbe behält.

Ohne Zweifel hat die Legirung aus Kupfer und Silber zur Hälfte einige geringe Vortheile vor der aus bloßem Kupfer; würden aber diese Vortheile wohl die größere Ausgabe, die das $\frac{1}{2}$ Silber veranlaßt, aufwiegen? Besonders wenn man bedenkt, daß das zur Münze geschickte Gold immer schon etwas Silber enthält, was man bey der Legirung in Rechnung bringt.

Die Gewichtsverringering, welche die englischen Goldmünzen in einem begrenzten neuern Zeitraum erlitten haben, wird von den Verfassern nicht einem Fehler in der Legirung, sondern der wechselseitigen Wirkung der vorspringenden Theile des Gepräges und des Randes zugeschrieben, die gleich einer Feile wirkten.

Die Wecheler haben bemerkt, daß, wenn man eine gewisse Menge Guineen, so daß sie nicht sehr zusammengedrängt sind, lange Zeit umlaufen lassen, die Wirkungen der Reibung sich nur an einer kleinen Anzahl Stücke zeigen, die (was bemerkenswerth ist) ganz das Gepräge verlieren, am Gewicht aber nur geringen oder gar keinen Verlust erleiden. Wäre die Legirung weniger dehnbar, so würde eine wirkliche Abnahme erfolgen.

Die vornehmste Ursache der unter diesen Umständen Statt findenden Abnutzung liegt in der Einschleichung einiger Sandkörner zwischen den sich hin und her schiebenden Oberflächen. Die vereinigten Wirkungen aller unermüdlichen Ursachen aber können doch nur eine sehr langsame und sehr abgemessene Verminderung des Gewichts der Goldstücke bewirken, und diese Ursachen erklären folglich nicht das beträchtliche und schnelle Leichterwerden, welches man seit kurzem in England daran bemerkt hat.

Faßt man zum Schluß, mit den Verfassern, das Ganze ihrer Untersuchungen zusammen, so ergibt sich, daß sie den eingeführten Gebrauch und die darüber gehegte Meinung: außer dem Silber und Kupfer nämlich jedes andere Metall von der Legirung zu den Goldmünzen auszuschließen, bestätigen. Die genauen Versuche aber, welche sie mit den andern Metallen angestellt, haben die Wissenschaft bereichert, wenn sie auch der Kunst keine neue Vortheile dargeboten haben.

In dem zweyten Abschnitt hat man gesehen, daß vielerley Ursachen das spec. Gewicht der Metalle modificiren können; daß das Volum einiger nach ihrer Verbindung

durch Zusammenschmelzen vermehrt, das anderer vermindert werde. Diese Wirkung folgt aber in ihrer Abstufung keineswegs den relativen Verhältnissen der Metalle, durch die sie hervorgebracht wird; so wie auch in der Größe Schmelzbarkeit, die einige Metalle durch Legirung mit andern erhalten, ein Maximum Statt findet, welches weder aus der Schmelzbarkeit des einen noch des andern Metal abgeleitet werden kann, sondern durch ihre Verbindung selbst entsteht und von bestimmten Verhältnissen, in welchen verbunden werden, abhängt.

Die Versuche des dritten Abschnitts über die comparative Abnutzung des Goldes waren die schwierigsten, in es sind nur diejenigen Thatsachen als sicher angenommen worden, die sich gleichförmig unter allen Umständen gezeigt haben. Es hat sich aus ihnen als Hauptresultat ergeben, daß Gold von einer mittlern Dehnbarkeit zum Münzgold das vorzüglichste ist, und daß seine natürliche Abnutzung den Betrug ausgeschlossen, nur ausnehmend langsam sein müsse.

„Die Metallurgie, sagen die Verfasser beim Schluß ihrer großen und wichtigen Arbeit, würde gewiß durch eine Reihe von Versuchen über die Verbindungen der Metalle unter einander zu zwey, drey u. s. w. sehr erweitert werden, wenn man dabei von den einfachern Verbindungen zu den zusammengesetztern überginge, und zugleich genaue Versuche über den Glanz, die Farbe, die Dehnbarkeit, die spezifische Gewicht und die Härte der Gemische anstellte.

„Unsere Kenntnisse über die Eigenschaften der Metallgemische sind in Wahrheit sehr unvollkommen und man

in diesem Zweige der Chemie noch weit zurück. Den schon den Alten bekannten Metallcompositionen sind nur wenige hinzugefügt worden. Die verschiedenen Verbindungen von Gold und Silber, unter dem Nahmen Electrum (Plin. XXIII. 4), das Corinthische Metall (Plin. XXIV. 2), Arten von Bronze (ebdsbst, und cap. 9), die Zusammensetzung von Kupfer und Zink, die wir Messing nennen (Plin. XXXIV. 10), das Spiegelmetall (Plin. XXIII. 9 und XXIV. 17), das mit dem Nahmen Argentarium belegte (ebdsbst), welches unserm mit Blei legirten Zinn sehr ähnlich ist; die Kunst, das Eisen zu verzinnen und zu plattieren (ebdsbst), endlich das Verfahren bey dem Amalgamiren (Vitruv. VII. 8), alle diese Entdeckungen gehören ihnen eben so wohl als uns.“

„Aber es ist noch viel zu thun übrig, und man kann von einer Reihe genauer und systematisch angestellter Versuche über die Eigenschaften der Metallgemische sehr viel erwarten. Denn abgesehen von der Anwendung, die vielleicht von einer großen Anzahl Legirungen in technischer Hinsicht zu machen seyn würde, so würde ohne Zweifel auch die Wissenschaft Vortheile daraus ziehen. Unsere Begriffe über die Eigenschaften, sowohl der einfachen als zusammengesetzten Metalle würden sich sehr erweitern, und die Irrthümer und Vorurtheile, welche diesen Theil der menschlichen Kenntnisse noch umhüllen, würden nützlichen Wahrheiten Platz machen.“

durch Zusammenschmelzen vermehrt, das anderer vermindert werde. Diese Wirkung folgt aber in ihren Abstufungen keineswegs den relativen Verhältnissen der Metalle, durch die sie hervorgebracht wird; so wie auch in der größern Schmelzbarkeit, die einige Metalle durch Legirung mit andern erhalten, ein Maximum Statt findet, welches weder aus der Schmelzbarkeit des einen noch des andern Metalls abgeleitet werden kann, sondern durch ihre Verbindung selbst entsteht und von bestimmten Verhältnissen, in welchen sie verbunden werden, abhängt.

Die Versuche des dritten Abschnitts über die comparative Abnutzung des Goldes waren die schwierigsten, und es sind nur diejenigen Thatsachen als sicher angenommen worden, die sich gleichförmig unter allen Umständen gezeigt haben. Es hat sich aus ihnen als Hauptresultat ergeben, daß Gold von einer mittlern Dehnbarkeit zum Münzbehuß das vorzüglichste ist, und daß seine natürliche Abnutzung, den Betrug ausgeschlossen, nur ausnehmend langsam seyn müsse.

„Die Metallurgie, sagen die Verfasser beym Schluß ihrer großen und wichtigen Arbeit, würde gewiß durch eine Reihe von Versuchen über die Verbindungen der Metalle unter einander zu zwey, drey u. s. w. sehr erweitert werden, wenn man dabey von den einfacheren Verbindungen zu den zusammengesetztern überginge, und zugleich genaue Versuche über den Glanz, die Farbe, die Dehnbarkeit, das specifische Gewicht und die Härte der Gemische anstellte.“

„Unsere Kenntnisse über die Eigenschaften der Metallgemische sind in Wahrheit sehr unvollkommen und man ist

Glanzes und Arsenik. Seine Abhandlungen tragen sämmtlich den Character der Originalität an sich, und verrathen so viel Geschicklichkeit und Wahrheit, daß sie jedem Leser Zutrauen einlösen. Geht er ja zuweilen in seinen Folgerungen zu weit, so geben die Originalität seiner Ansichten, und das neue Licht, welches er auf jeden von ihm abgehandelten Gegenstand wirft, dafür mehr als reichlichen Ersatz.

Ich will jetzt einige Bemerkungen über die Bleoxyde vorlegen, einen Gegenstand, den Herr Proust zwar mehrere Mal oberflächlich berührt, aber nie gänzlich erschöpft hat. Irre ich, so wird mich hoffentlich die Schwierigkeit des Gegenstandes entschuldigen.

Wir kennen vom Blei drei Oxyde, die sich hinlänglich von einander unterscheiden. Das erste hat eine gelbe Farbe und bildet die Grundlage der meisten Bleisalze; das zweyte ist die unter dem Nahmen Mennige bekannte Farbe; das dritte ist ein braunes von Scheele entdecktes Pulver, welches kürzlich Proust und Wauquelin untersucht haben. Außer diesen dreien hat Herr Proust noch ein viertes angekündigt, und die Glätte wird von einigen für das fünfte gehalten. Wir wollen diese Oxyde untersuchen.

I. G e l b e s O x y d.

Die unter dem Nahmen Massicot bekannte gelbe Farbe besteht hauptsächlich aus diesem Oxyde; am leichtesten erhält man es aber, wenn man Blei in Salpetersäure auflöst. Reines Blei löst sich gänzlich in dieser Säure auf; aber das gewöhnliche löst oft etwas graues

Pulver zurück, welches größten Theils aus Spießglas-
oxyd besteht, zuweilen auch mit etwas Kiesel-erde vermischt
ist. Durch Verdampfen erhält man aus der Auflösung das
salpetersaure Blei in Krystallen, ein Salz, welches hin-
länglich bekannt ist, um einer nähern Beschreibung zu be-
dürfen.

1. Setzt man die so erhaltenen, und auf Lbschpapier
getrockneten Krystallen einer Temperatur von 300° aus,
so verlieren sie im Durchschnitt 3 Procent ihres Gewichts.
Dieser Verlust rührt nicht bloß vom Wasser her, denn die
Dämpfe riechen stark nach Salpetersäure.

2. Löst man 69 Gran Blei in Salpetersäure auf
und dampft man die Auflösung zur Trockne ab, so wiegt
das salpetersaure Blei, nachdem es in einer Hitze von
 300° getrocknet worden, 112 Gran. 100 Gran Blei ge-
ben also $162\frac{2}{3}$ Gran salpetersauren Bleies. Wir lernen
hieraus, daß 100 Theile salpetersauren Bleies bestehen aus

$$\begin{array}{r} 61\frac{2}{3} \text{ Blei,} \\ \underline{38\frac{2}{3} \text{ fremden Körpern.}} \\ 100 \end{array}$$

3. Werden 112 Gran salpetersauren Bleies (bey 300°
getrocknet) in Wasser aufgelöst und mit aufgelöstem kohlen-
sauren Kali vermischt, so fällt ein reichlicher weißer Nie-
derschlag von kohlensaurem Blei. Bergmann zeigte schon
längst, daß das im Handel vorkommende Bleiweiß mit
diesem kohlensauren Blei völlig einerley sey. Abgewaschen,
auf ein Filter gesammelt, und bey 300° getrocknet, wiegt
es 90 Gran. Dies zeigt uns, daß 69 Gran Blei 90
Gran kohlensaures geben, und folglich 100 Gran Blei

220 $\frac{1}{2}$ Gran kohlen-saures liefern würden. Aus diesem Ver-
suche lernen wir, daß 100 Theile gefällten kohlen-sauren
Bleyes bestehen aus

$$\begin{array}{r} 76\frac{1}{2} \text{ Bley,} \\ \underline{23\frac{1}{2}} \text{ fremden Körpern.} \\ 100 \end{array}$$

4. Werden 90 Gran des gefällten kohlen-sauren Bleyes
in einer Retorte nach und nach bis zum Glühen erhitzt,
so werden die darin enthaltene Säure und Wasser verjagt,
und es bleibt ein gelbes Dryd zurück. Dies wiegt 77
Gran, und es enthält also 69 Gran Bley. Daraus folgt,
daß das gelbe Bleyoxyd zusammengesetzt sey, aus 69
Bley + 8 Sauerstoff, oder auf 100 aus

$$\begin{array}{r} 89,7 \text{ Bley,} \\ \underline{10,3 \text{ Sauerstoff.}} \\ 100 \end{array}$$

Bekanntlich schmelzen die Bleyoxyde sehr leicht zu
Glas. Dies erfolgt auch in dem vorhergehenden Versuche,
wosfern man nicht besondere Sorgfalt anwendet. Alsdann
greift das Bley die Retorte stark an; aber der Gewichts-
verlust ist derselbe, wenn anders die Hitze nicht zu groß
war. Schmilzt man das Dryd in einem irdenen Gefäß,
so überzieht es die Oberfläche mit einem gelben Glase, wie
bey der groben Töpferwaare. In diesem Falle geht, wenn
nicht die nöthige Vorsicht angewendet wird, von dem Dryde
etwas verloren. Es ist bemerkenswerth, daß wenn kohlen-
saures Bley in einer Glasretorte langsam bis zum Schmel-
zen erhitzt wird, die geschmolzene Portion schön gelb ist,
das zurückbleibende Pulver aber eine schmutzige, blaß

zigelrothe Farbe hat. In einem Platintiegel hingegen ist die geschmolzene Portion roth, und die ungeschmolzene gelb.

5. Aus den vorhergehenden Versuchen folgt, daß das gelbe Bleoxyd 10, 5 Procent Sauerstoff enthält. Hr. Proust hat nach seinen Versuchen das Verhältniß des Sauerstoffs zu 9 Procent angegeben. *) Dies Resultat weicht von dem meinigen nicht sehr ab. Habe ich einen Fehler begangen, so ist, glaube ich, das Verhältniß des Sauerstoffs zu hoch angegeben worden; denn das von mir angewendete Blez enthielt $1\frac{1}{2}$ Procent Spießglanz, dessen Dryde weit mehr Sauerstoff enthalten, als das gelbe Bleoxyd. Vielleicht kommen wir der Wahrheit näher, wenn man das Mittelverhältniß beyder Resultate annimmt. Man kann daher das gelbe Bleoxyd als zusammengesetzt ansehen aus

$$\begin{array}{r} 90\frac{1}{2} \text{ Blez,} \\ 9\frac{1}{2} \text{ Sauerstoff.} \\ \hline 100 \end{array}$$

6. Die vorhergehenden Versuche setzen uns in Stand, die Bestandtheile des salpeterjauren Blezes folgendermaßen anzugeben:

1. Auf Lbschpapier getrocknet.	2. In einer Nüße von 300 Gr. getrocknet.
66 gelbes Dryd,	68,5 gelbes Dryd,
34 Säure und Wasser	31,5 Säure und Wasser
<u>100</u>	<u>100,0</u>

*) Man sehe dieses Journal Bd. 3 S. 35.

Sie geben uns also das gefällte kohlensaure, bey 300° getrocknete Blej folgendermaßen:

86 gelbes Dryd,

14. Säure und Wasser.

100

Das natürliche kohlensaure Blej enthält etwa 16 Procent Kohlensäure. Das gefällte enthält also entweder weniger Säure als das natürliche, oder es verliert in gelinder Wärme einen Theil davon. Bekanntlich enthalten die kohlensauren Verbindungen im krystallisirten Zustande gewöhnlich mehr Säure als in Pulvergestalt.

7. Das gelbe Bleihyd ist ein Pulver von einer lebhaften gelben Farbe, geschmacklos, im Wasser nicht, aber in den feuerbeständigen Alkalien und Säuren auflöslich. Die alkalischen Auflösungen sind gelb, aber die sauren meistens ungefärbt. In der Hitze schmilzt es leicht, und bildet ein gelbes, halbdurchsichtiges, zerbrechliches, hartes Glas. Durch das Erhitzen verliert es kein Sauerstoffgas. In heftigem Feuer geht etwas Dryd verloren. In freier Luft erhitzt, wird seine Oberfläche ziegelroth. Mit metallischem Blej vermischt, fließt es nach Proust zu einem grünen Glase.

8 Man kann das gelbe Dryd unmittelbar aus dem salpetersauren Blej erhalten, wenn man dieses Salz einer hinlänglichen Hitze aussetzt; aber der Gewichtsverlust ist alsdann gewöhnlich größer, als er seyn sollte. Dies ist, glaube ich, eine Ursach, warum Proust das Verhältniß des Sauerstoffs in dem gelben Dryde so geringe fand.

Hundert Gran salpetersauren Bleyes (durch Verdampfung

U

Reves Mgs. Journ. d. Chem. 4. B. 1. P.

ziegelrothe Farbe hat. In einem Platintiegel hingegen ist die geschmolzene Portion roth, und die ungeschmolzene gelb.

5. Aus den vorhergehenden Versuchen folgt, daß das gelbe Bleoxyd 10, 5 Procent Sauerstoff enthält. Hr. Proust hat nach seinen Versuchen das Verhältniß des Sauerstoffs zu 9 Procent angegeben. *) Dies Resultat weicht von dem meinigen nicht sehr ab. Habe ich einen Fehler begangen, so ist, glaube ich, das Verhältniß des Sauerstoffs zu hoch angegeben worden; denn das von mir angewendete Blej enthielt $1\frac{1}{2}$ Procent Spießglanz, dessen Dryde weit mehr Sauerstoff enthalten, als das gelbe Bleoxyd. Vielleicht kommen wir der Wahrheit näher, wenn man das Mittelverhältniß beyder Resultate annimmt. Man kann daher das gelbe Bleoxyd als zusammengesetzt ansehen aus

$$\begin{array}{r} 90\frac{1}{2} \text{ Blej,} \\ 9\frac{1}{2} \text{ Sauerstoff.} \\ \hline 100 \end{array}$$

6. Die vorhergehenden Versuche setzen uns in Stand, die Bestandtheile des salpetersauren Blejes folgendermaßen anzugeben:

1. Auf Löschpapier getrocknet.	2. In einer Nüße von 300 Gr. getrocknet.
66 gelbes Dryd,	68,5 gelbes Dryd,
34 Säure und Wasser	31,5 Säure und Wasser
<u>100</u>	<u>100,0</u>

*) Man sehe dieses Journal Bd. 3 S. 35.

ist in allen Fällen nichts weiter, als gelbes Dryd mit einer Säure, verbunden.

Aber Proust hat in seinen Bemerkungen über die *connaissances chimiques des Fourcroy*, die Bereitungsart eines Bleoxyds angegeben ⁴⁾, welches weniger Sauerstoff als das gelbe enthält. Kocht man Blei in einer salpetersäuren Bleiauslösung, so nimmt die Flüssigkeit nach und nach eine gelbe Farbe an, und setzt bey dem Erkalten schuppige Krystalle ab. Nach Proust enthalten diese Krystalle das verlangte Dryd; allein seine Folgerungen scheinen bloß aus dem einzigen erzählten Versuche gezogen zu seyn. Das Salz scheint er nicht zersetzt, noch seine Grundlage untersucht zu haben.

1. Werden 100 Gran salpetersäuren Bleyes in Wasser aufgelöst und in einer Phiole mit einem Bleecylinder (der $\frac{1}{2}$ Gran wiegt) gekocht, so verliert das Metall bald seinen Glanz, und wird mit einer weißen Rinde bedeckt, während die Flüssigkeit eine gelbe Farbe annimmt. Das Kochen wurde unterhalten, und so oft Wasser zugegossen, als es verdampfte, bis die Flüssigkeit nicht weiter auf das Blei zu wirken schien. Nun wurde der Cylinder herausgenommen und gewogen. Er hatte 44 Gran verloren. Hieraus lernen wir, daß 100 salpetersäuren Bleyes, in Wasser aufgelöst, sich mit 44 Gran Blei, oder beynahe der Hälfte ihres Gewichts verbinden können. Gänzlich wurde es indessen nicht aufgelöst. Es fiel ein bläulich graues Pulver zu Boden, welches sich in dem Maße vermehrte, als der

4) S. die oben citirte Stelle.

Cylinder abnahm. Drybirten sich diese 44 Gran auf 100 Theilen des gelben Dryds im salpetersauren Bley, so hätte wir ein neues Dryd mit weit weniger Sauerstoff, und d. Verhältniß seiner Bestandtheile würde leicht anzugeben seyn denn 100 Gran salpetersauren Bleyes enthalten 66 Gran gelben Dryds, welches aus $59\frac{1}{2}$ Bley und $6\frac{1}{2}$ Sauerstoff besteht. Das neue Dryd enthält also $59\frac{1}{2} + 44$ Bley = $6\frac{1}{2}$ Sauerstoff, oder in Hundert:

$$\begin{array}{r} 94,3 \text{ Bley,} \\ \underline{5,7 \text{ Sauerstoff.}} \\ 100,0 \end{array}$$

Nun ist es aber höchst unwahrscheinlich, daß die 44 Gran Bley allen Sauerstoff, der erforderlich ist, sie zu Auflösung fähig zu machen, von dem Dryde des salpetersauren Bleyes aufnehmen sollten, so lange ein Uebermaß von Salpetersäure in der Auflösung vorhanden ist. Ich will daher das neue Salz untersuchen.

2. Beym Erkalten setzt die Auflösung dünne, schwebende Kristalle von lichtgelber Farbe ab. Diese haben den selben süßen zusammenziehenden Geschmack, als das gewöhnliche salpetersaure Bley, nur sind sie im Wasser nicht so auflöslich. Dampft man die übrige gelbe Flüssigkeit weiter ab, so setzt sie bey dem Erkalten kleine Nadeln von blaßgelber Farbe ab, die dem Bleyzucker sehr ähnlich sind. Ihr Geschmack ist süß und zusammenziehend. In der Luft verändern sie sich nicht. In kaltes Wasser geworfen fallen sie zu Boden, die Flüssigkeit wird nach und nach milchig, und setzt ein weißes Pulver ab. Dieses verschwindet nicht, wenngleich die Auflösung bis zum Sieden e-

higt wird, sondern die Flüssigkeit erhält die Eigenschaft noch mehr von dem Salze aufzulösen, ohne weiter von dem weißen Pulver etwas abzusehen. Kochendes Wasser löset das Salz ohne eine solche Abscheidung auf. Hieraus läßt sich meiner Meynung nach schließen, daß das weiße Pulver von etwas Kohlensäure im kalten Wasser herrührt, und daß unser Salz in dieser Rücksicht dem essigsauren Blei ähnlich ist.

3. 30 Gran des bey dem Kochen des Bleyes im salpetersauren Blei abgesehten Salzes, vorsichtig bis zum Glühen erhitzt, schmolzen zu einer gelben Masse, die 24,5 Gr. wog. Der Verlust von 5,5 Gran muß der Säure und dem Wasser zugeschrieben werden. Dies Salz besteht also aus

81,5 Dryd,
18,5 Säure und Wasser.
100,0

Diese 24,5 Gran Dryd in Salpetersäure aufgelöst, gaben 35 Gran gewöhnlichen salpetersauren Bleys (bey 300° getrocknet). Aber 35 Gran salpetersauren Bleyes enthalten 24 Gran gelben Dryds, welches kaum von der aufgelösten Menge abweicht. Aus diesem Versuche scheint zu folgen, daß das vorliegende Salz bloß gelbes Dryd enthalte, und sich von dem gewöhnlichen Nitrat nur durch ein geringeres Säureverhältniß unterscheide. Man wird aber vielleicht sagen, das Dryd des Salzes absorbirte, bey Anwendung der Wärme, aus der Salpetersäure Sauerstoff, und würde dadurch zu gelbem Dryd oxydirt.

4. Es wurden 23 Gran nadel förmiger Krystalle in Wasser aufgelöst und durch kohlensaures Kali zersezt.

Das Carbonat hatte das gewöhnliche Ansehen, und wog, bey 300° getrocknet, 24 Gran. Aber 24 Gran des gewöhnlichen Carbonats enthalten etwa 21½ Dryd, und wüßten daher, in Salpetersäure aufgelöst, etwa 31½ Gran gewöhnlichen Nitrats (bey 300° getrocknet) geben; welches bey der Untersuchung beynahе zutrif. Das in den nadelförmigen Krystallen enthaltene Dryd ist also gelbes; denn es ereignet sich in obigem Versuche nichts, woraus der Sauerstoff entlehnt werden könnte. Ist dies nun mit den nadelförmigen Krystallen der Fall, so muß es auch bey den schuppigen Statt finden, denn beyde Salze sind sich offenbar gleich.

5. 63 Gran des Salzes, theils in Schuppen theils in Nadeln, wurden mit kohlensaurem Kali in einem Wedgwood Ziegel geschmolzen. Durch Auflösen und Durchsiehen erhielt ich ein fleischfarbened Pulver, welches aus Bleoxyd und Kieselerde gemischt war. Es wog 53 Gran; aber eine nicht zu schätzende Portion hieng noch an dem Ziegel. Die Kieselerde rührt offenbar von dem Gefäße her. 30 Gran dieses Pulvers in Salpetersäure digerirt, ließen 3½ Gran Kieselerde zurück; es hatten sich also nur 26½ aufgelöst. Die Auflösung gab 39½ Gran salpetersauren Blees. Nun enthalten 39½ Gran Nitrats 27 Gran gelbes Dryd, oder nahe die aufgelöste Menge. Das in diesem Versuche erhaltene Dryd war also gelbes; es ist folglich mit dem vorhergehenden einerley.

Proust's Salz scheint kein anderes Dryd, als das gewöhnliche Nitrat zu enthalten, sondern seine neue Eigenschaften rühren von dem verschiedenen Verhältniß seiner Säure her. Es ist vollkommen neutralisirt, da hingegen

das gewöhnliche Nitrat ein Uebermaß an Säure enthält und wirklich ein Supernitrat ist. Wäre aber dieser Schluß richtig, so müßte Prouss's Nitrat entstehen, wenn man gewöhnliches Nitrat so stark erhitzte, daß die überschüssige Säure verjagt würde. Diese Vermuthung mußte durch einen Versuch bekräftigt werden.

6. 100 Gran Bleynitrat (bey 300° getrocknet) wurden in einer Flasche allmählig erhitzt. Es entwichen häufige salpetersaure Dämpfe, und das Salz verlor 5 Procent von seinem Gewichte. Bey erhöhter Temperatur schmolz das Salz zu einem durchsichtigen sehr blaßgelben Glase. Das Gewicht der Masse war nun auf 85 Gran reducirt. Sie bestand daher aus 68,5 Dryd und 16,5 Säure, oder in 100 aus:

$$\begin{array}{r} 80 \text{ Dryd,} \\ 20 \text{ Säure,} \\ \hline 100 \end{array}$$

Ich goß Wasser in die Flasche und erhielt durch Digeriren eine gelbe Auflösung, die bey durch Kochen des Bleyes in Bleynitrat erhaltenen ähnlich, nur nicht so dunkel war. Es blieb ein gelbes Pulver unaufgelöst zurück, welches hauptsächlich aus der Salzportion am Boden der Flasche bestand, die ein stärkeres Feuer ausgehalten hatte. Es war geschmacklos und hatte Aehnlichkeit mit dem Bleysubmuriat. In der Glühhitze schmolz es zu einem gelben Glase, und verlor 14 Procent. Es bestand also aus:

$$\begin{array}{r} 86 \text{ Dryd,} \\ 14 \text{ Säure und Wasser.} \\ \hline 100 \end{array}$$

Nach dem Verdampfen der Auflösung, schossen zwey Lagen von Krystallen an; die eine bestand aus gewöhnlichem Bleynitrat, die andere war denen ähnlich, welche Proust erhielt.

7. Aus den gegebenen umständlichen Berichten lernen wir, daß es drey verschiedene Arten von Bleynitrat giebt. Die erste ist ein Supernitrat, oder enthält überschüssige Säure; die zweyte ist neutral; die dritte enthält überschüssige Basis, und ist also ein Subnitrat. Die erste Art begreift das gewöhnliche Nitrat der Chemiker mit allen seinen Abänderungen unter sich; die zweyte das Nitrat von Proust; die dritte das gelbe Pulver, welches man durch hinlängliche Erhitzung des gewöhnlichen Nitrats erhält.

III. Braunes Dryd.

Man erlaube mir dies Dryd, ungeachtet es ein Maximum von Sauerstoff enthält, hier anzuführen, weil die Kenntniß seiner Zusammensetzung zur Zerlegung des rothen Bleoxyds nothwendig ist. Scheele entdeckte und beschrieb es in seiner Abhandlung über den Braünstein. 4) Gießt man verdünnte Salpetersäure auf Mennige, so löst sich der größte Theil des Dryds auf, aber es bleibt ein braunes Pulver zurück, worauf die Säure keine Wirkung hat. Dieses ist das braune Bleoxyd. Proust entdeckte, daß es auch entsteht, wenn man das oxydirt salzsaure Gas durch Wasser strömen läßt, worin Mennige schwebend erhalten wird.

4) Scheele's vermischte Schriften von Hermbstädt B. 2. S. 90.

1. Dies Dryd ist ein geschmackloses Pulver von stohbrauner Farbe, äußerst fein und leicht. Weder Schwefel- noch Salpetersäure wirken darauf. Der Salzsäure giebt es Sauerstoff, und verwandelt sie in oxydirte. Die oxydirte Salzsäure löset es auf, und bildet zwey Salze, gewöhnliches Bleymuriat und überoxydirtes. Die vegetabilischen Säuren bringen es in den Zustand des gelben Dryds zurück. Fourcroy behauptet, auf Bauquelin's Autorität gestützt, daß der Schwefel sich entzünde, wenn man ihn mit braunem Bleoxyde zusammenreibt. Mir gelang der Versuch nicht; ich vermuthete daher, das von Bauquelin angewandte Dryd enthielt etwas überoxydirtes Bleymuriat. 1)

2. Glühet man 100 Gran dieses, vermittelst Salpetersäure aus der Rennige bereiteten Dryds, so verlieren sie 9 Gran, und verwandeln sich in gelbes Dryd. Diese 9 Gran sind Sauerstoffgas. Das braune Dryd besteht also aus 91 gelben Dryds, und 9 Sauerstoff. Aber 91 gelben Dryds enthalten 9,4 Sauerstoff. Hundert Theile braunen Dryds sind daher zusammengesetzt aus;

$$\begin{array}{r} 81,6 \text{ Bleu,} \\ 18,4 \text{ Sauerstoff.} \\ \hline 100 \end{array}$$

3. Proust giebt, seinen Versuchen zufolge, das Verhältniß des Sauerstoffs in diesem Dryde zu 21 Procent an. Nimt man nun aus beyden Resultaten das Mittel, so erhält man 19,7. Man kann daher 20 Procent für

1) Ann. Chem. Phys. Tommsdorff in diesem Journ. Bd. 2 S. 109.

ten im braunen Bleoryde enthaltenen Sauerstoff festsetzen welches nicht sehr von der Wahrheit abweichen wird.

IV. R o t h e s D r y d.

Die Bereitungsart der Mennige haben Dr. Watson in seinen chemischen Versuchen, Fars in den Abhandlungen der französischen Akademie für 1770, und Ferber in seiner Mineralogie von Derbyshire beschrieben.

1. Sie ist ein geschmackloses, sehr schweres, und hochrothes, oft ins Orange spielendes Pulver. Ich habe sie nie vollkommen rein gefunden, aber gewöhnlich betrage die fremdartigen Beymischungen nicht mehr als 1 oder Procent, die aus Sand und Spießglanzoryd bestehen. Dr. Watson fand Spuren von Silber darin. In einer Hitze von 400° verliert sie nicht merklich am Gewicht

2. Digerirt man 50 Gran Mennige in verdünnter Salpetersäure, so bleiben 12 Gran braunen Dryds zurück. Die Auflösung giebt, zur Trockne abgedampft, 56 Gran Bleynitrat. Nun enthalten 56 Gran Nitrat 38,36 Gran gelben Dryds; das rothe Bleoryd besteht also aus 38,3 gelben Dryds und 12 braunen Dryds, oder in Hundert aus:

$$\begin{array}{r} 76,72 \text{ gelben Dryds,} \\ 24,00 \text{ braunen Dryds.} \\ \hline 100,72 \end{array}$$

Der Ueberschuß muß der Unvollkommenheit unserer Methoden zugeschrieben werden. Ich werde ihn in der Berechnung übergehen, nicht als sey Mennige eine Mischung aus gelbem und braunem Dryde, sondern die Verhältniß

dieser beyden geben die Summe von Bley und Sauerstoff an, die in ersterer befindlich ist. Nun bestehen aber

76 Gran gelben Dryds aus — 68,8 ÷ 7,2

24 — braunen — — 19,2 ÷ 4,8

Folglich ist die Mennige zusammenges. aus $88 \div 12 = 100$

3. Bekanntlich giebt die Mennige in der Hitze Sauerstoffgas und nähert sich dem Zustande des gelben Dryds. Der Gewichtsverlust müste uns das Verhältniß des Sauerstoffs angeben, den sie über den zur Darstellung des gelben Dryds erforderlichen Antheil enthält; allein ich konnte auf diesem Wege keine befriedigende Resultate erhalten. In einem Versuche verloren 100 Gran Mennige $4\frac{1}{2}$ Procent, in einem andern 7. Die Versuche wurden in kleinen irdenen, zugedeckten Tiegeln angestellt. Das Dryd schmolz zu einem dunkelbraunen durchsichtigen Glase, dem Spießglanzglase ähnlich, aber viel härter. Beym Zerbrechen fand ich darin reducirte Bleykugeln: dies erklärt zum Theil den Gewichtsverlust, und beweist zugleich, daß, wider die Meynung der Chemiker, das rothe Bleoryd sich, wenigstens zum Theil, durch bloße Hitze reduciren läßt. Höchstwahrscheinlich verhindert bloß seine schnelle Vereinigung mit dem Gefäße, worin der Versuch angestellt wird, die vollständige Reduction. Ich änderte den Versuch zwey Mahl ab, indem ich die kleinen irdenen Tiegel, welche die Mennige enthielten, in einen Platintiegel einschloß; aber in beyden Fällen erhielt ich kein sichtbares Kugeln, und doch blieb der Gewichtsverlust derselbe. Dies macht es wahrscheinlich, daß eine Portion Bley sich reducirt und nachher im Dryde vertheilt wird.

4. Das rothe Bleynoxyd scheint keiner Verbindung mit Säuren fähig zu seyn. Es wirken freylich manche Säuren darauf, aber sie bringen es immer erst in den Zustand des gelben Oxyds zurück. Die feuerbeständigen Alkalien verändern seine Farbe nicht, lösen es aber allmählig auf. Aus dieser Auflösung wird es immer als gelbes Oxyd gefällt; es muß daher während der Auflösung Sauerstoff verlieren⁷⁾.

V. G l ä t t e.

Ungeachtet die Glätte von der Mennige sehr verschieden ist, so werden doch einige Bemerkungen darüber, da sie auf ähnliche Art bereitet wird, hier nicht am unrechten Orte stehen.

Sie besteht aus Schuppen, die theils goldgelb, theils roth sind, und einige Elasticität haben. Dr. Watson, Smelin und andere chemische Schriftsteller haben die Bereitungart der Glätte beschrieben.

1. Werden 100 Gran Glätte geglühet, so schmelzen sie zu einem gelben Glase, und verlieren im Durchschnitt 4 Gran von ihrem Gewichte. 50 Gran zerstoßene Glätte lösen sich in Salpetersäure mit Aufbrausen auf, und verlieren zwey Gran am Gewicht. Das Aufbrausen und der Gewichtsverlust rühren von Entweichung von kohlensaurem Gase her. Hieraus läßt sich schließen, daß die Glätte 4 Procent Kohlensäure enthält.

2. 50 Gran Glätte in Salpetersäure aufgelöst, die

7) Man vergleiche hier Klaproth's Versuche in diesem Journal Bd. 2 S. 501.

Auflösung zur Trockne verdampft und wieder im Wasser aufgelöst, ließen bey meinen Versuchen $1\frac{1}{2}$ Gran eines grauen Pulvers zurück, welches Spießglanzoxyd war. Die Glätte enthielt daher 3 Procent Spießglanzoxyd.

3. Die Auflösung gab, zur Trockne abgedampft, 68,5 Gran Nennitrat; aber dieses Nitrat enthält 46,72 Gran gelben Bleoxyds. Die Glätte besteht also aus:

93,44	gelben Bleoxyds,
3,00	Spießglanzoxyd,
4,00	Kohlensäure.
100,44	

Der geringe Ueberschuß muß unvermeidlichen Fehlern in der Analyse zugeschrieben werden.

4. 50 Gran Glätte in Salpetersäure aufgelöst, von Spießglanzoxyd befreuet, und dann durch kohlensaures Kali niedergeschlagen, gaben $52\frac{1}{2}$ Gran kohlensauren Blees. 97 Gran Glätte würden also (wenn man das Spießglanz als fremde Vermischung ansieht) 105 Gran Carbonat geben. Aber 97 Gran Glätte enthalten beynabe 4 Gr. Kohlensäure. Das Carbonat ist also zusammengesetzt aus 93 Dryd und 12 Säure.

In diesem Versuch fiel das entstandene Carbonat etwa einen Gran geringer aus. Dies rührte zum Theil daher, weil etwas von dem Pulver, bey seiner Absonderung vom Filter, verloren gieng. Da ich indessen den Verlust nicht schätzen konnte, so ließ ich ihn bey der Verrechnung weg, und bestimmte den Gehalt genau so, wie ich ihn fand.

Aus den vorhergehenden Versuchen folgt, daß die Glätte ein Subcarbonat des Bleies sey, da es hauptsächlich besteht aus ungefähr:

$$\begin{array}{r} 96 \text{ gelbem Dryd,} \\ 4 \text{ Kohlensäure.} \\ \hline 100 \end{array}$$

Wahrscheinlich weicht das Verhältniß seiner Bestandtheile nach den Umständen etwas ab: aber meine Versuche wurden sämtlich mit einerley Glätte angestellt. Auch in der Keunige habe ich oft Spuren von Kohlensäure bemerkt, aber so wenig, daß sie auf das Gewicht keinen Einfluß hatte.

VI. F o l g e r u n g e n .

Aus den vorhergehenden Versuchen und Beobachtungen können wir nun, wie ich glaube, folgende Schlüsse ziehen:

1. Bis jetzt sind nur drey Bleiorxyde bekannt. Die Bestandtheile derselben zeigt folgende Tabelle;

Dryde	Farbe	Bestandtheile	
		Bley	Sauerstoff
Protorxyd	Gelb	90,5	9,5
Deutorxyd	Roth	88	12
Tertorxyd	Braun	80	20

Bley Sauerstoff.

$$100 + 10,6 = 110,6 \text{ Protoxyd.}$$

$$100 + 13,6 = 113,6 \text{ Deutoxyd.}$$

$$100 + 25 = 125 \text{ Peroxyd. *)}$$

2 Die Bleenasche ist eine Mischung aus Protoxyd und gepulvertem Bley.

3. Bleyweiß und Glätte sind Verbindungen des Protoxyds mit Kohlenäure. Ersteres ist ein Carbonat, letzteres ein Subcarbonat des Bleyes:

4. Prout's gelbes Nitrat enthält mit dem gewöhnlichen Nitrat einerley Oxyd, aber es ist kein Uebermaß von Säure darin; da hingegen das gewöhnliche Nitrat ein wirkliches Supernitrat des Bleyes ist. In starker Hitze wird es zum Theil in ein Subnitrat verwandelt.

5. Protoxyd des Bleyes verbindet sich mit allen Säuren, Deutoxyd mit keiner einzigen, und Peroxyd bloß mit überoxydirter Salzsäure.

Das Protoxyd des Bleyes kann durch Verbrennung entstehen, die beyden andern aber nicht; diese verlieren in

*) Da die Farbe ein sehr schwankendes Merkmal zur Unterscheidung der Metalloxyde ist, so pflege ich seit einiger Zeit das Oxyd mit einem minimum von Sauerstoff so zu bezeichnen, daß ich dem Worte Oxyd die griechische Ordnungszahl vorsehe. So ist Protoxyd des Bleyes Bley mit einem minimum von Sauerstoff verbunden. Das Oxyd mit einem maximum von Sauerstoff nenne ich Peroxyd. So ist das braune Bleyoxyd das Peroxyd des Bleyes. Die Mittelgrade der Oxydirung bezeichne ich durch Vorsehung der griechischen Ordnungszahlen zweytes, drittes, vierthes etc. So ist Deutoxyd das zweyte Bleyoxyd, Tritoxyd des Kobalts das dritte Kobaltoxyd, u. s. w.

kurzer Wege werth zu achten. Daraus erzieht, wenn Vermeidung in einer gegebenen Lössung mit der Luft in Verbindung erhalten wurde. Daraus durch die Wirkung der Salpetersäure oder anderer Salzsäure auf das Zeugnis.

N a c h t r a g

des Herausgebers.

Herr Thomson hat sich die Wiederlegung der Rechnung Proust's über das gelbe salpetersaure Bleeroxid und die Bezeichnung seiner eigenen etwas leicht gemacht. Seine Versuche sind zu berechnen nicht hinreichend. Diejenigen, wodurch er die quantitativen Verhältnisse bestimmt, sind mit sehr kleinen Mengen von 30 Gran u. s. w. angestellt. Versuche, Verhuf eines solchen Zweck, sollten die Chemiker doch nicht mit so geringen Quantitäten unternehmen, wenn sie sie nicht selbst zu Spielereien herabschicken wollen. Bey solchen, die man mit mehreren 100 Gran anstellt, ist der Verlust in den verschiedenen Operationen nicht viel bedeutender, als wenn man mit 30 gearbeitet hat; berechnet man aber nachher Verhältnisse daraus, so macht es einen sehr großen Unterschied, ob dieser Verlust auf mehrere 100 oder auf 30 Gran Statt gefunden hat. Nun ist der Unterschied in der Oxydation des Bleoxyds in dem weißen salpetersauren Bleoxyd und dem gelben salpetersauren Bleoxyd so geringe, daß auf jene 30 Gran nur etwa ein Gran verloren gegangen seyn darf, um zu dem Resultat zu gelangen: jene beyden Salze enthielten einerley Oxyd. Derjenige

jenige Versuch, in welchem Z. durch Wiederauflösung des geschmolzenen weißen salpetersauren Bleyes zum Theil das gelbe von Proust entdeckte Salz erhielt, ist auch nicht hinlänglich beweisend, wenn man bedenkt, was salpetersaure Salze durch Schmelzen für eine Veränderung erleiden und daß, wenn die Basis dieser Salze ein Metalloxyd ist, durch Verbindung der zurückbleibenden salpetrigen Säure mit dem vollkommenen Oxyd dasselbe Resultat hervorgehen könne, als wenn ein unvollkommenes Oxyd mit vollkommener Salpetersäure in Verbindung gesetzt wird.

Außer diesen Gründen habe ich Herrn Thomson auch Thatsachen entgegen zu setzen. Er selbst bemerkt, daß, wenn man eine Auflösung des salpetersauren Bleeyoxyds mit Blei kocht, noch eine sehr beträchtliche Menge Blei aufgenommen werde. Dieses muß darin als Oxyd eingehen, und wenn es, was er bestreitet, den Sauerstoff nicht durch Vertheilung erhält und das Ganze ein Oxydul wird, so muß es diesen Sauerstoff anders woher nehmen.

Dieses könnte geschehen: 1) aus der Atmosphäre und dann müßte die Auflösung nicht in verschlossenen Gefäßen bewirkt werden können; 2) durch Zerlegung des Wassers, und dann müßte sich Wasserstoffgas entbinden, wenn man seit Ritters Entdeckung (die Journ. Bd. 3. S. 561 u. f.) nicht annehmen wollte, daß das von Z. bemerkte bläulichgraue Pulver etwa Hydrogenblei seyn könnte. Wenn aber nicht zu viel Blei gegenwärtig war, so betrug in meinen Versuchen dieses Pulver nur eine äußerst geringe Menge; 3) durch Zersetzung eines Theils Salpetersäure, und dann müßte sich Salpetergas entwickeln.

In meinen Versuchen zeigte sich von Allem diesem nichts. Ich bewirkte die Auflösung des Bleys (250 Gram mit 500 Gr. salpeters. Bleoxyd und 2500 Gr. Wasser) in einem Kolben, der nur noch wenig leeren Raum enthielt und durch eine luftdicht damit verbundene Röhre mit dem pneumatischen Apparat in Verbindung stand. Die Auflösung gieng sehr gut vor sich, färbte sich gelb und beim Erkalten schoß das gelbe schuppige Salz an. Im Anfange gieng die atmosphärische Luft der Gefäße über, und wenn das Sieden der Flüssigkeit dann etwas nachließ so stieg sogleich das Sperrwasser in die Röhre.

Ein zweyter Beweis für die Meynung Proust's ist der: daß, wenn man zu der gelben Auflösung mit dem gelben Salze etwas reine Salpetersäure setzt und das Ganze erhitzt, röthe Dämpfe entstehen und sich Salpetersgas entwickelt; ich glaube, dieser Beweis ist bindig.

Wäre Thomson's Meynung gegründet, so müßte man das gelbe Salz erhalten, wenn man eine Auflösung des salpetersauren Bleoxydes mit gelbem Dryd kochte; dieß geschieht aber nicht. Ich erhielt durch diese Operation ein schneeweißes Salz in dünnen fast federförmigen Krystallen. Es giebt also wohl ein salpetersaures Bleys mit einem etwas größern Gehalt an Dryd, aber dieses unterscheidet sich sehr von dem, so Proust gefunden hat.

II. Correspondenz.

I.

Gresberg den 5. December 1804.

— Meine Verkohlungsversuche, deren ich in meinem frühern Schreiben erwähnte¹⁾, sind recht gut ausgefallen. Ich ließ während 12 Stunden 12 Eter Bleierz mit $\frac{7}{8}$ Maister Holz rösten und dabey, in einem über der Röstfläche angebrachten Gewölbe, vier Dresdener Tonnen Steinkohlen abschwefeln. Es wurden hierbey 15 Pfund brenzliches Oel gewonnen und eine Flamme erhalten, welche 50 Pfund Wasser in 22 Minuten zum Kochen brachte. Diese Flamme dauerte 12 Stunden fort. Sie soll in der Folge in einem zweyten Röstofen zur Benutzung geführt werden. Aus dem Gewölbe erhielt ich nach beendigtem Proceß $5\frac{1}{2}$ Tonne schöne Coaks. — Die Hauptabsicht ist, neben dem Röstfen Steinkohlen oder Holz zu verkohlen, das Destillat zu verdichten, die Kohle in den Schachtöfen und die entzündeten Gasarten zum Rösten zu gebrauchen. —

W. A. Lampadius.

2.

Riga im December 1804.

Dies ist der letzte Brief aus Riga; wenn Sie ihn empfangen, bin ich reisefertig²⁾.

— Die bekannten Räucherungen mit Salpeter-, Salz- und oxod. Salzsäure in Krankenzimmern sind schon allgemeyn mit so entscheidendem glücklichem Erfolg unternommen, daß wohl nicht viel mehr darüber zu sagen ist. Wenn wir

1) Man sehe dieses Journal Bd. 2 S. 470. G.

2) Es wird den meisten Lesern wohl bereits bekannt seyn, daß Herr Dr. Grindel an Herrn Scherer's Stelle als Professor der Chemie nach Dorpat geht. G.

aber untersuchen, ob man mit gehbriger Vorsicht zu Werke g'eng, ob man diese Mittel und besonders die oxydirte Salzsäure nicht mißbrauchte, so finden wir sehr oft: daß man da mit oxydirter Salzsäure räucherete, wo es nicht nöthig war und dadurch wirklich schadete. Aus diesen Gründen habe ich hier seit einiger Zeit, wenn mir von Aerzten Aufträge gegeben wurden, zwey Fälle unterschieden: 1) ob ein allgemein ansteckender Stoff in einem öffentlichen Krankenzimmer herrschte, oder 2) ob die Luft nur durch weniger schädliche Ausdünstungen verunreinigt wurde. In dem ersten Fall ließ ich geradezu nach Gutton's Angabe mit oxydirter Salzsäure in kleinen Quantitäten räuchern; im zweiten Fall, (wenn man nicht gehbrig lüften konnte und andere Räucherungsmittel nicht besonders wirkten) schwängerte ich 6 bis 8 Pfund Wasser mit oxyd. Salzsäure, die ich aus $1\frac{1}{2}$ Pf. Kochsalz, $\frac{1}{2}$ Pf. Schwefelsäure und $\frac{1}{2}$ Pf. Braunstein, für diese Wassermenge, entband. Mit diesem Wasser ließ ich Leinwandstreifen anfeuchten und diese in dem Krankenzimmer bald hoch bald niedrig aufhängen. Auch ließ ich Vette, Wände und den Fußboden besprengen. Nie war die Ausdünstung der Säure auffallend streng und doch bemerkte man in einigen Minuten eine große Verbesserung der Luft. In einem Volkzimmer, wo durch Unreinlichkeit in einem Winter eine unaußstehliche Luft war und das Deffnen der Thüren nur auf kurze Zeit die Luft verbesserte, that dieses Wasser treffliche Dienste. Auch scheint mir die Wirkung der oxyd. Salzsäure, in dieser Art angewendet, noch einen andern Nutzen zu haben, als den, die schädlichen Stoffe zu entfernen; unter gewissen Umständen glaube ich eine anderseitige Verbesserung der Luft bemerkt zu haben: ich ließ in einem Krankenzimmer mehrere Lappen vertheilen, die meistens aber gerade gegenüber einem Fenster, wo die Sonnenstrahlen die Lappen treffen konnten. Der üble Geruch der Zimmerluft war nicht nur fort, sondern man bemerkte auch, daß sie gleichsam frischer geworden war (so druckte sich mein damaliger Beobachter aus). Wenn ich nun auch nicht selbst darüber bestimmt entscheiden kann, — ich müßte dazu mehrere Versuche anstellen, — so scheint doch die Sache nicht ungereimt, da das Sonnenlicht bekanntlich aus der oxyd. Salzsäure Sauerstoffgas ent-

D. H. Grindel.

Chemisch - Literarischer Anzeiger.

Neues Berlinisches Jahrbuch der Pharmacie, 2r Band, für 1804, herausgegeben von Valentin Rose und Adolph Ferdinand Gehlen. Berlin bey Dohmische dem Kellern.

Der Verleger hofft; daß das pharmaceutische Publikum diesem 2ten Bande des Jahrbuchs eben den Beyfall zu geben veranlaßt seyn werde, als man dem ersten gewährt hat. Die Herausgeber verfolgen hier den angelegten Plan, und sie haben sich außer der Unterstützung der schon aus dem vorigen Bande rühmlich bekannten Mitarbeiter auch noch interessanter Beyträge von andern zu erstreuen gehabt; so daß die Leser über sehr viele Gegenstände Belehrung finden werden.

Handbuch der Apothekerkunst in 6 Abtheilungen. Erster Theil, 1. und 2. Abtheil. Mit Kupfern und Tabellen. Von J. J. Westrumb. Dritte verbesserte Auflage. Hannover, Gebr. Hahn. 1804.

Bei der wiederholten Auflage dieses Werks ist der Gedanke sehr erfreulich, wie viel Gutes der würdige Verfasser dadurch gestiftet haben mag. Diese 3te Auflage hat er der widrigen, für ihn mit vielen bürgerlichen Arbeiten verknüpften, Zeitverhältnisse wegen nicht selbst durchsehen können, sondern es ist von zwey andern, dem Publikum vortheilhaft bekannten Männern, Herrn Rath's-Apoth. Schröder und Herrn Wasse geschehen. Mögten doch bald friedlichere, glücklichere Zeiten eintreten, damit der verdienstvolle Verf. selbst für die Wissenschaft ungehört thätig seyn könne!

Von dem bekannten Werke:

Essai de statique chimique par C. L. Berthollet.

2. Vol.

Erst in meinem Verlage eine Uebersetzung von der Hand des Herrn Professors Fischer in Berlin, der sich schon als würdi-

ger Uebersetzer eines frühern Werks Berthollet's bewährt hat. Der Uebersetzer wird oben genanntes Werk mit Anmerkungen begleiten.

Heinrich Frölich in Berlin.

Auch von dem neuesten Werke Berthollet's:

Elemens de l'art de la Teinture. 2 Vol.

erscheint bei mir eine Uebersetzung, welche Herr Schlenker, der Redacteur des Neuen Journals der Chemie, besorgen und welcher Herr Geheim Rath Hermbstadt Anmerkungen beifügen wird.

Heinrich Frölich.

Ferner liefere ich ununterbrochen hinter einander die in 4 Bänden bestehende und in Edinburgh erschienene Chemie von Thomas Thomson (nach der 2ten Ausgabe) in einer Uebersetzung von der Feder des Herrn Professors Friedrich Wolff in Berlin, (dem Uebersetzer von Fourcroy's System.) Der erste Band ist bereits vollendet und wird in Zeit von 4 Wochen in allen Buchhandlungen Deutschlands zu haben seyn. Dieser erste Theil kostet 3 Thlr.

Berlin im Februar 1805.

Heinrich Frölich.



Neues
allgemeines
Journal
der
Chemie.

Zweyten Jahrganges

Achtes Heft.

Vierten Bandes zweytes Heft.

1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

I. A b h a n d l u n g e n.

5.

Versuche über die Färbung der Thierknochen durch genossene Färberröthe.

V o n J. B e r z e l i u s.

Es ist eine vollkommen ausgemachte Thatsache, daß, wenn man ein Thier einige Zeit mit Färberröthe füttert, davon die Knochen, die Milch, der Harn und zuweilen der Speichel roth gefärbt werden. Man hat das Phänomen gesehen, ohne, wie es entsteht, zu erforschen.

Die irrige Vorstellungart des Herrn Dr. Schul-
tens, (Neues Allg. Journ. d. Ch. 3. Bd. 4. S. 339)
gab mir Veranlassung, durch einige Versuche eine Vorstel-
lungart, die ich seit langer Zeit hegte, näher zu prüfen.

Er sagt: — — „aber nicht so bewiesen, sondern
sehr zweifelhaft ist es, daß erdige, metallische und andere
fremdartige Theile aus den ersten in die zweyten Wege
übergehen; ich konnte wenigstens auch bey der größten Sorg-
falt keine Spur von Eisen und Wey in dem Urin von

Menschen entdecken, die täglich eine große Menge Eisenseile oder essigsaures Wey gebrauchten. Die Beobachtung über das Rothfärben der Knochen und der Bodensätze des Urins, auf den einige Zeit fortgesetzten Gebrauch der Färberröthe, die man dafür ausführt, läßt doch noch einigen Zweifel übrig, denn die Art und Weise, wie die Färberröthe jenen Erfolg bewirkt, liegt noch ganz im Dunkeln, und es scheint nicht ganz ungereimt zu seyn, ihn von einer besondern Mischung, welche die Röthe in den Säften des Körpers bewirkt, und wodurch sie die färbende Eigenschaft erhalten, abzuleiten, ohne daß von der Substanz der Röthe selbst etwas zu den Knochen geführt wird u. s. w. *)“

Was sein erstes Argument betrifft, so beweiset es gar nichts, wenigstens nicht die Unmöglichkeit, daß fremde Stoffe aus den Därmen ins Blut übergehen können; denn Eisenseile ist für sich unauslöslich und setzt, wenn sie aufgelöst werden soll, eine freye Säure im Magen oder im Darmkanal voraus, die nicht immer da ist. Findet sie sich, so ist sie nach aller Wahrscheinlichkeit Phosphorsäure, oder wenn sie diese auch nicht wäre, so muß doch das neu gebildete Eisensalz durch phosphorsaure Salze im Magen zerlegt werden; in beyden Fällen entsteht ein schwach oxydirtes phosphorsaures Eisen, das unauslöslich ist, und mit dem Stuhlgang fortgeht. Ganz dasselbe muß auch mit

*) Weiter unten sagt Hr. S.: „Es sey wahrscheinlich, daß der im Urin befindliche, durch überschüssige Säure aufgelöste Kalk, in den Nieren nicht aus dem Blute ausgeschieden, sondern durch absorbirende Gefäße unmittelbar aus den Knochen in dieselben geführt worden. Mögte er uns doch diese bisher unbekanntem Wege vorzeigen.“

dem eßigsauren Wley vorgehen, wenn es anders möglich ist, daß ein Mensch dieses schleichende Gift in großen Gaben vertragen könne. Weder Eisen noch Wley wird man in diesen Fällen im Urin finden. Hr. S. scheint auch die Versuche Lorry's, der im Urin des berühmten Buffon Eisen antraf, und vieler anderen, die mehr oder weniger veränderte Rückstände von Medicamenten im Urin fanden, z. B. salpetersaures Kali, oxydirtsalzsaures Kali, Galläpfelsäure u. dgl., nicht gekannt zu haben.

Aus einer nähern Untersuchung des Ernährungs- und besonders des Digestions-Processes gehet hervor, daß fremde Stoffe in den Flüssigkeiten des Körpers aufgenommen, herumgeführt und darauf durch den Urin weggeschafft werden müssen; denn man denke sich einen Menschen, der mit dem Speisen eine gewisse Quantität salpetersaures Kali, oder ein anderes Salz, das sich im Körper nicht zersetzt, genommen hat: wenn nun der im Magen aufgelöste Speisendrey, worin das Salz mit aufgelöst ist, zum duodenaum gelangt und sich mit der Galle vermischt, so wird das Salz von der Galle nicht wie der Speisendrey gefällt, sondern bleibt mit dem Chylus aufgelöst.

Schwerlich wird man sich nun vorstellen können, daß die Saugadern nur das für den Körper nützliche, mit Zurückwerfung des für ihn untauglichen, aufnehmen können, sondern sie saugen alles ein, was aufgelöst ist; offenbar ist der Darmlanal ein Siebezeug, wodurch das aufgelöste von dem unaufgelöst gebliebenen abgefondert wird, und wo der Niederschlag, der die Excremente bildet, durch den Darmsaft, der immer abgefondert und wiederum eingesog-

gen wird, vom Chylus und den darin aufgelösten Stoffen gewaschen wird. Das salpetersaure Kali wird also bis auf den letzten Theil eingesogen und ins Blut aufgenommen, was auch Versuche mit dem Blute und dem Urin heren, die dieses Salz in größern Gaben einnahmen, beweisen haben. Der Salpeter wird demnach mit dem Blute durch alle Theile des Körpers umlaufen, denn nur der Theil des Bluts, der durch die Nieren geht, kann sich in jedem Augenblick davon befreien, und da der Ernährungsproceß dieses Salz nicht merklich zerlegt, wird es als solches nach und nach durch den Urin aus dem Blute ausgeschieden. Was hier mit dem Salpeter geschieht, muß auch mit allen andern Substanzen, die von der Galle nicht gefällt werden, vorgehen. Freylich werden viele durch den Ernährungsproceß zerlegt und können daher nicht in demselben Zustande, in welchem sie in den Körper kamen, ausgeschieden werden, wie es mit den Nahrungstoffen und vielen vegetabilischen Arzneymitteln geschieht; andere aber werden dadurch weniger verändert, und lassen sich im Urin wiederfinden, wiewohl die Anzahl dieser letztern Körper nicht sehr groß ist.

Man findet also, daß durch den Urin zwey Classen von Körpern ausgeschieden werden müssen, die einen, die ich nothwendig nennen will, sind durch den Ernährungsproceß gebildet, und es gehören dahin der Harnstoff, die phosphorsauren Salze, das Eyweiß, die Harnsäure u. s. w. die andern, die ich zufällig nennen will, bestehen aus fremden Stoffen, die aus dem Darmkanal ins Blut übergelangen und ohne darin verändert worden zu seyn, wieder

ausgeleert werden. Versuche beweisen auch dieses auf deutlichste.

Nachdem ich diese allgemeinen Begriffe über die Aufnahme fremder Stoffe ins Blut vorausgeschickt habe, hoffe ich, wie die Knochen durch die Röthe gefärbt werden, deutlicher zeigen zu können.

Der Farbestoff der Röthe wird im Magen und in den Därmen vom Magen- und Darmsaft aufgelöst und mit dem Chylus gemischt, von den Saugadern aufgenommen, und ins Blut übergeführt.

Dieser Farbestoff gehört zu den oxydirten, die bekanntlich sich im Wasser nicht oder nur sehr wenig auflösen, dagegen in Alkalien und in Alkohol leicht auflöslich sind. Da diese ihm im Körper zum Auflösungsmittel nicht dienen können, so glaubte ich, die Salze oder der Eyrweißstoff des Magen- und Darmsaftes theilten diesen Flüssigkeiten die auflösende Eigenschaft mit.

Ich löste daher, um dieses auszumitteln, einige Salze in gleichen Mengen Wasser auf, und digerirte darin gleiche Quantitäten Färberröthe. Die Salze waren z. B. salzsaures Natrum, phosphorsaures Ammonium, salzsaure Kalkerde, schwefelsaure Zallerde u. m. Diese Auflösungen waren ein wenig gefärbter als bloßes Wasser und hatten eine schöne rothe Farbe, besonders die der salzsauren Kalkerde; sie waren aber ungleich reichhaltiger an diesen Salzen, als die Säfte des Darmkanals, und verdünnte man sie etwas, so wurde auch, wie natürlich, die Farbe sehr geschwächt. Ich hoffte daher im Eyrweiß ein wirksames Auflösungsmittel zu finden.

Menschen entdecken, die täglich eine große Menge Eisenfeile oder essigsaures Blei gebrauchten. Die Beobachtung über das Rothfärben der Knochen und der Bodensätze des Urins, auf den einige Zeit fortgesetzten Gebrauch der Färberröthe, die man dafür ausführt, läßt doch noch einigen Zweifel übrig, denn die Art und Weise, wie die Färberröthe jenen Erfolg bewirkt, liegt noch ganz im Dunkeln, und es scheint nicht ganz ungereimt zu seyn, ihn von einer besondern Mischung, welche die Röthe in den Säften des Körpers bewirkt, und wodurch sie die färbende Eigenschaft erhalten, abzuleiten, ohne daß von der Substanz der Röthe selbst etwas zu den Knochen geführt wird u. s. w. 1)

Was sein ersteres Argument betrifft, so beweiset es gar nichts, wenigstens nicht die Unmöglichkeit, daß fremde Stoffe aus den Därmen ins Blut übergehen können; denn Eisenfeile ist für sich unauslöslich und setzt, wenn sie aufgelöst werden soll, eine freye Säure im Magen oder im Darmkanal voraus, die nicht immer da ist. Findet sie sich, so ist sie nach aller Wahrscheinlichkeit Phosphorsäure, oder wenn sie diese auch nicht wäre, so muß doch das neugebildete Eisensalz durch phosphorsaure Salze im Magen zersetzt werden; in beyden Fällen entsteht ein schwach oxydirtes phosphorsaures Eisen, das unauslöslich ist, und mit dem Stuhlgang fortgeht. Ganz dasselbe muß auch mit

1) Weiter unten sagt Hr. S.: „Es sey wahrscheinlich, daß der im Urin befindliche, durch überschüssige Säure aufgelöste Kalk, in den Nieren nicht aus dem Blute ausgeschieden, sondern durch absorbirende Gefäße unmittelbar aus den Knochen in dieselben geführt worden. Mögte er uns doch diese bisher unbekanntenen Harwege vorzeigen.“

und da die Stoffe, durch welche die Galle außer dem Körper niedergeschlagen wird, auch das Eiweiß gerinnen machen, so würde ich vielleicht eine im Körper nicht Statt findende Erscheinung hervorgebracht haben. Wie es mit den Versuchen von Hallé zu Paris, der einem Hunde verschiedene Pigmente mit der Nahrung gab, und ihn darnach tödete, ohne diese Pigmente im Cholus wieder zu finden ²⁾, zugegangen ist, kann ich nicht einsehen. Daß viele Pigmente von der Art sind, daß sie sich nicht in den Säften des Darmkanals auflösen, oder zum Gallenstoff eine nähere Verwandtschaft als zu den Säften haben, wodurch sie mit ihm gefällt werden, läßt sich freylich nicht leugnen; vielleicht werden auch andere im Magen zerlegt und ihre Farbe zerstört. Man muß daher annehmen, daß die von Hallé angewendeten Pigmente von dieser Beschaffenheit waren.

Die Färberröthe ist obnehin die einzige Substanz nicht, deren Farbestoff ins Blut übergehen kann; man hat ja gefunden, daß bey Menschen, die einige Tage hindurch größere Gaben von Rhabarber einnehmen, das Blutwasser und der Urin eine gelbe Farbe annimmt. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, das Blutwasser der mit Röthe gefüt-

tern, denn der Chymus müste dann nicht bloß Spuren einer Säure durch Röthung des Lakmuspapiers zeigen, sondern er müße offenbar sehr sauer seyn, um das Natron von 24 Unzen Galle täglich zu sättigen, und überdies fehlt die Säure nicht sitzen, ohne daß die Verrichtungen der Galle ausbleiben): so muß die Niederschlagung durch etwas anders verursacht werden; vielleicht durch die Verwandtschaften des Gallenstoffes.

1. Fourcroy's System ab. v. Wolff 4. Th. 446. S.

2. Ein Auszug der Färberröthe mit Kaltwasser, mit phosphorsaurem Ammonium gemischt, gab einen rothen Niederschlag, und die vorher hochrothe Auflösung wurde gelb.

3. Eine dergleichen Auflösung, mit saurer phosphorsaurer Kalkerde im Uebermaß versetzt, verlor ihre rothe Farbe ohne sichtbaren Niederschlag, und wurde gelbroth. Sie glich vollkommen einem mit wenig Röthe gefärbten Urin; nach einigen Stunden setzte sich daraus ein rosenrother Niederschlag ab, vollkommen wie im natürlich gefärbten Urin.

4. Die in allen diesen Versuchen erhaltene Niederschläge, waren, noch feucht, dunkelroth, wurden aber nach dem Trocknen blässer. Weder caustisches Ammonium, noch Kaltwasser, noch Alkohol zog ihre Farbe aus, vollkommen wie sich die durch Färberröthe gefärbten Knochen lebendiger Thiere verhalten.

5. In eine mit Krapp gefärbte Eyweissauflösung tröpfelte ich eine Auflösung von salzsaurer Kalkerde. Es schlug sich daraus eine rothe Substanz nieder, die aus Kalkerde, phosphorsaurer Kalkerde, viel Eyweiß und Farbstoff zu bestehen schien. Ich hatte diese Auflösung zur Niederschlagung mit phosphorsaurem Ammonium bestimmt. Ich that daher letzteres zuerst zu der Eyweissauflösung, und darnach die salzsaure Kalkerde in etwas geringerer Menge, als davon zerlegt werden konnte. Ich erhielt einen wie vorhin gefärbten Niederschlag, der Eyweiß enthielt. Eben so war aber auch der Erfolg, wenn ich nicht gefärbtes Eyweiß mit salzsaurer Kalkerde, die davon nicht gefällt

wurde, mischte, und durch phosphorsaures Ammonium niederschlug. Die erhaltene phosphorsaure Kalkerde verhielt sich im Feuer ganz wie frische Knochen. Diese Thatsachen, so interessant sie auch durch weitere Verfolgung für die Ossificationellehre werden können, waren für mich doch noch keine genuehrende Gründe für die größere Verwandtschaft des Kalksalzes zum Farbestoffe. Ich mischte daher frisch niedergeschlagene und gut ausgewaschene phosphorsaure Kalkerde, noch feucht, mit gefärbtem Eymweiß; sie wurde damit etwas geschüttelt, und hatte, nachdem sie zu Boden gesunken war, den Farbestoff aufgenommen und die Ausfärbung gelb oder beynahe farbenlos gemacht.

6. Dasselbe Resultat wurde auch erhalten, wenn ich die phosphorsaure Kalkerde mit durch caustisches Ammonium, Kalkwasser und Harn bereiteten Farbeauzügen mischte; jedoch wurde sie in dem Eymweiß und dem Harn am meisten gefärbt.

7. Ich fand auch, daß, wenn ich leinene Zeuge in phosphorsaurem Ammonium beizte, und dann in einem mit Kalkwasser bereiteten Krappbade eine Stunde lang liegen ließ, eine angenehme, aber sehr schwache, rothe Farbe darauf befestiget werden konnte.

8. Auch wenn ich frische in lauwarmen Wasser gut gewaschene Knochen in einer dergleichen Farbebrühe kochte, wurden sie davon roth gefärbt; die Farbe war beständig, aber nicht in die Substanz des Knochens eingedrungen.

9. Kohlensaure Kalkerde nimmt, wie die phosphorsaure, den Farbestoff der Färberröthe auf, nur läßt sie sich nicht so dunkel färben; die Farbe ist aber beständig. Ich

erinnere mich jetzt nicht, jemahls gesehen zu haben, ob die Eierschalen der Vögel, durch mit Färberröthe gemischtes Nahrung, auch roth gefärbt werden. Der angeführte Versuch macht aber wahrscheinlich, oder es folgt vielmehr daraus, daß es sich so verhalten müsse.

Diese Versuche beweisen, daß die phosphorsaure Kalkerde zum Farbestoff der Röthe eine größere Verwandtschaft besitzt, als seine Auflösungsmittel, besonders die im Körper befindlichen. Da sowohl das Eyweiß als die phosphorsaure Kalkerde von einerley Flüssigkeit aufgelöst und herumgeführt werden, so wird man leicht einsehen, daß, da die phosphorsaure Kalkerde aus einem farbestoffhaltigen Blutwasser abgesondert wird, sie, vermöge ihrer größeren Verwandtschaft, den Farbestoff zugleich mit aus der Auflösung niederschlagen müsse.

Was die Färbung der Milch betrifft, so ist darin der Farbestoff mit dem käsigen Bestandtheil vereinigt. Will man eine durch Kunst gefärbte Milch durch Mischung der Röthe mit Milch bereiten, so wird die Milch vom Gerbestoffe der Röthe coagulirt. Seiht man sie durch Fälschpapier, so geht ein klares gelbes Wasser hindurch, das durch Säuren getrübt wird und eine wenig gefärbte käsige Materie absetzt. Mischt man aber die Milch mit einer gesättigten Auflösung des Farbestoffs in Eyweiß, so wird sie roth ohne sich zu coaguliren. Es ist daher nicht der Gerbestoff, der die Milch gerinnen macht. Der aus der gefärbten Milch ausgeschiedene Rahm ist roth, aber weniger gefärbt als die darunter stehende Milch. Da der Gerbestoff der Färberröthe im Darmkanal durch das Eyweiß ge-

fällt und mit den Excrementen ausgeführt wird, wenn sich anders seine Mischung nicht verändert, so kann nur der reine von Gerbestoff befreiete Farbestoff zur Milch gelangen, der sich dann, wenn das Eyweiß im bräsigten Bau der Brüste zu Käse wird, mit diesem vereinigt und ihn färbt. Daher, weil die Milch kein Eyweiß enthält, kann auch die rothe Milch durch dieses Verfahren nicht vollkommen nachgemacht werden, wenn man nicht den Farbestoff rein darstellt, und ihn dann darin auflöst, was allerdings nicht unmöglich ist. Viele andere Pigmente äußern auf die Milch dieselbe färbende Eigenschaft.

Vielleicht wird man in der Folge finden, daß bey einem Thiere, das mit Färberröthe gefüttert wird, auch die übrigen eyweißartigen Secretionen roth gefärbt sind, und ich zweifle nicht, daß bey einem Wasserfüchtigen, dem man etliche Tage vor dem Bauchstiche Färberröthe gegeben hat, auch das abgezapfte Wasser roth erscheinen werde.

Der Harn kann eine beträchtliche Menge Farbestoff enthalten, ohne daß dadurch seine eigne Farbe beträchtlich verändert wird; denn die Säuren schwächen die Farbe der Röthe, und machen sie in rothgelb übergehen, was auch hier, wie ich schon gezeigt habe, durch die saure phosphorsaure Kalkerde verursacht wird. Erpfehl man daher in Harn eine in Eyweiß gemachte Farbeauflösung, so verschwindet Anfangs die Farbe völlig. Der von selbst erfolgende Niederschlag, der, wie bekannt, eine große Menge phosphorsaure Kalkerde enthält, wird aber dennoch rosenroth. Mischt man gepulverte Färberröthe mit frisch gelauf-

senem Urin, so giebt er nach einigen Stunden eine rothe sehr gesättigte Auflösung, ohne seiner sauren Eigenschaft beraubt zu seyn. Der Urin hat also ein eigenes Auflösungs-Vermögen, das auf keinen alkalischen Eigenschaften beruhet. Ob dieses dem Harnstoff oder nur dem darin befindlichen Eyrweiß zukomme, habe ich nicht untersucht; wahrscheinlich nehmen beyde daran Theil.

Ich habe angeführt, daß das Blutwasser und der Harn durch den Gebrauch von Rhabarber eine gelbe Farbe annehmen, niemals hat man aber gesehen daß dadurch die Knochen gelb gefärbt wurden. Dieses veranlaßt die natürliche Vermuthung, daß die phosphorsaure Kalkerde zum Farbestoff der Rhabarber keine oder doch eine weit geringere Verwandtschaft habe.

Ich machte, um dieses auszumitteln, verschiedene Rhabarberauszüge mit reinem Wasser, mit Urin und mit Eyrweiß, und schüttelte damit sehr lange frisch niedergeschlagene phosphorsaure Kalkerde. Die Auflösungen behielten ihre Farbe, und das Kalksalz wurde nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser, vollkommen weiß, wie es vorher war.

Wenn ich diese Auszüge mit salzsaure Kalkerde mischte und dann durch phosphorsaures Ammonium phosphorsaure Kalkerde niederschlug, so schien mir ihre Farbe etwas geschwächt zu werden; die phosphorsaure Kalkerde ließ sich aber weiß waschen, behielt jedoch nach dem Austrocknen einen, wiewohl wenig zu bemerkenden, Stich ins Graue.

Diese Versuche beweisen, wie es mir scheint, hinlänglich, daß die Ursache der Färbung lebendiger thierischer Knochen

durch die Nöthe, von einem ins Blut übergegangenen und im Eryweiß aufgelösten Farbestoff, der sich zugleich mit der phosphorsauren Kalkerde, wozu er eine größere Verwandtschaft hat, in den Knochen absetzt, herröhre. Die Knorpel werden daher auch nicht gefärbt, denn sie enthalten so sehr wenig phosphorsaure Kalkerde, daß man geneigt seyn kann, darin nur keine Urstoffe zu vermuthen, oder wenn sie schon gebildet da ist, kann doch die Farbe wegen dieser geringen Menge nicht wahrgenommen werden.

Durch dergleichen Versuche läßt sich auch voraus bestimmen, welche Farbestoffe, vorausgesetzt, daß sie durch den Nutritionproceß nicht entmischet werden, den Knochen Farbe mittheilen können, und welche nicht; denn vielleicht giebt es deren mehrere, als die wenigen von uns gekannten.

4.

Beiträge zur nähern Kenntniß der chemischen Verhältnisse des Urans zu andern Substanzen.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Z w e y t e r T h e i l

Ueber die Verbindungen des Uranoxydes mit Säuren. 1)

I. Schwefelsaures Uran.

Zur Darstellung desselben bediente ich mich des Uranoxydes, welches ich durch die Zerlegung der gereinigten salpetersauren Urankrystallen durch die Glühfuge erhalten hatte: es sah gelblichbraun, ins Grüne spielend, aus. Ich brachte 3 Unzen davon mit $3\frac{1}{2}$ Unze reiner Schwefelsäure und 6 Unzen destillirtem Wasser zum Kochen, erhielt das Gemenge bey diesem Feuersgrade bis zum Eindicken, weichte durch ebensoviel Wasser die Masse auf und dichte solche wieder ein. Ich wurde hierbey gewahr, daß sich die Säure nicht wollte neutralisiren lassen, obschon noch viel unaufgelöstes Oxyd zugegen war. Die vom Unaufgelösten abfiltrirte Flüssig-

1) Man sehe den ersten Theil oben S. 17 u. f.

keit sah schmutzig gelbgrün aus. Dies rührte aber, wie die Prüfung zeigte, nicht von einem fremden Stoffe, sondern von dem besondern Oxydationszustande her. Dem freiwilligen Verdunsten an der Luft ausgesetzt, bildeten sich säulenförmige grün gefärbte Kryställchen. Da es meine Absicht war, dieses Salz im vollkommen oxydirten Zustande zu untersuchen, so wurde das Ganze wieder in destillirtem Wasser aufgelöst, noch zwey Drachmen vollkommenes gelbes Uranoxyd, und, um die nöthige Menge Sauerstoff ins Spiel zu bringen, zwey Drachmen reine Salpetersäure von 1,220 Eigenschwere hinzugesetzt und zum Sieden gebracht, worauf alsbald die schmutzig gelbgrüne Farbe der Auflösung ins reinste Citronengelb übergieng. Zur Verjagung der etwa überflüssigen Salpetersäure, wurde die Salzmasse zur Trockne abgeraucht, dann wieder in genügsamen destillirtem Wasser aufgelöst, filtrirt, zur dünnen Syrupconsistenz abgeraucht und nun wohlbedeckt zur Selbstverdunstung und Krystallisirung an einen sichern und ruhigen Ort gestellt. Es wurde hierdurch nach einigen Monaten eine citronengelbe Salzmasse erhalten, die aus lauter strahlenförmig zusammengesetzten Häufchen, die aus säulenförmigen Kryställchen gebildet waren, bestand. Die übrige Flüssigkeit wurde jetzt in ein flaches Schälchen abgegossen und zur fernern Verdunstung der Sonnenwärme ausgesetzt. Während drey Tagen, in welchen die Temperatur der Luft um mehrere Grade herabgesunken war und der Sonnenschein fehlte, hatten sich eine Menge Krystalle abgesondert; die eine tafelförmige Form hatten. Da das Mengen-Verhältniß ihrer Bestandtheile ganz mit dem der ersten säulenförmigen Kryställchen übereinkam, so muß diese Abweichung

in der Form, mechanisch wirkenden Ursachen zuzuschreiben seyn, etwa der durch die Abkühlung bewirkten Ausscheidung.

Äußere Beschaffenheit des säulenförmig krystallisirten schwefelsauren Urans.

Die Farbe des reinen schwefelsauren Urans ist rein citronengelb, ohne die mindeste Neigung ins Grünliche. Die Gestalt der säulenförmigen Kryställchen ist beim ersten Anblick die einer dreyseitigen Säule; allein bey genauerer Betrachtung, besonders durch Hülfe eines Vergrößerungsglases sieht man sehr deutlich noch zwey Kanten sehr schwach abgestumpft, so, daß die Breite der dadurch entstehenden Flächen sich zu den andern größern Seitenflächen verhält, wie 1 : 5 und nun das Kryställchen die so seltne Form einer fünfseitigen Säule hat. Diese Säulchen sind zweyseitig dachförmig zugespitzt, so, daß die zwey Abdachungsflächen auf zwey breite Seitenflächen aufgesetzt erscheinen, und nach der dritten breiten oder hintern Seitenfläche zugespitzt zulaufen. Es ist zu bedauern, daß die Kleinheit dieser Kryställchen die Anwendung des Goniometer zur Vermessung ihrer Winkel u. s. w. nicht erlaubte.

Versuche zur Bestimmung des Mengenverhältnisses der Säure und des Oxyds in dem schwefelsauren Uran.

Neun und zwanzigster und dreyßigster Versuch. 100 Gran wohlkrystallisirtes schwefelsaures Uran wurden in 16 Unzen destillirtem Wasser aufgelöst und durch reine salzsaure Barytaauslösung bis zu ausbleibender Trübung

versetzt. Der gut ausgefüllte Niederschlag von schwefelsaurem Baryt sah schneeweiß aus. Auf ein Filter gesammelt wog er nach dem Trocknen und Glühen 53 Gran, wozu noch $3\frac{1}{2}$ Gran am Filter hängen gebliebener kommen. Der geglähte schwefelsaure Baryt war ziemlich zusammengebacken und sah etwas orangengelb aus. Durch viertelstündiges Kochen mit drey Drachmen Salpetersäure verlor er diese gelbe Farbe, und hatte nach abermaligem Ausfüßen, Sammeln und Glühen kaum einen halben Gran verloren. Die Säure war nicht merklich gefärbt.

Der besondere Erfolg dieses Versuchs, wodurch die Mitfällung von Uranoxyd sich ergab, veranlaßte mich, solchen nochmahls auf dieselbe Art zu wiederholen, mit dem Unterschiede nur, daß zur Verhütung der Mitniederschlagung von etwas schwefelsaurem Uran 20 Tropfen reine Salzsäure hinzugesetzt, und nach überflüssig zugesetzter salzsaurer Barytauflösung das Ganze einige Stunden in Berührung gelassen und öfters umgerührt wurde. Der Niederschlag sah auf dem Filter wieder schneeweiß aus; allein gegläht erschien er blasorangiengelb und wo die Hitze sehr stark gewesen war, grünlichgrau und betrug 54 Gran; das scharf getrocknete Filtrirpapier hatte einen Zuwachs von 3 Gran erhalten. 50 Gran davon, zu einem feinen, grünlich weißen, Pulver zerrieben, wurden mit einer halben Unze reiner Salpetersäure wie oben behandelt. Nach dem Ausfüßen und Glühen des getrockneten Niederschlags erhielt ich, mit Einfluß von 2 Gran am Filter hängen gebliebenen 48 $\frac{1}{2}$ Gran schneeweißen schwefelsauren Baryt. Da nun diese 50 Gran $1\frac{1}{2}$ Gran mit niedergerissenes Uranoxyd ent-

hielten, so kommen auf die erhaltenen 57 Gran beinahe gegen 1½ Gran Uranoxyd, und die ganze Menge des in diesem Versuche erhaltenen reinen schwefelsauren Baryts beträgt so noch 55½ Gran. Da nun 100 Gran geglähtes schwefelsaures Baryt 32½ Gran Schwefelsäure enthalten, so enthalten diese 55½ Gran 177½ Gran Schwefelsäure. Nach dem Resultate des ersten Versuchs fand sich ein Verlust von ½ Gran; folglich betrug die ganze Menge des reinen schwefelsauren Baryts 56 Gran, welche zu Folge dem eben angeführten, 18½ Gran Schwefelsäure enthalten. Nehmen wir das Mittel aus den Resultaten dieser beyden Versuche als Wahrheit an; so enthalten 100 Theile trocknes, krystallirtes schwefelsaures Uran 18 Theile Schwefelsäure.

Ein und dreyßigster und zwey und dreyßigster Versuch. Zur Bestimmung der Menge des in 100 Gran schwefelsaures Uran in 16 Unzen Wasser aufgelöst und durch reines Ammonium mit Behutsamkeit zerlegt. Nach Beobachtung des übrigen Verfahrens wurden, das am Filter hängen gebliebene mitgerechnet, 7 Gran ½ Stunde geglähtes Dryd erhalten, welches schwammig-graulichgrün ausseh und dadurch einen minderoxydirten Zustand andeutete; als in welchem es in dem schwefelsauren Uran vorhanden ist. Es wurde daher die vorhin angeführte Menge schwefelsaures Uran jetzt durch reines Wasser zerlegt. Es wurden dadurch nach vorgängiger Behandlung überhaupt 70 Gran geglähtes orangengelbes Uranoxyd erhalten; welches sich nach Auflösung eines Theils davon in reiner Salpetersäure und Versetzung mit salzsaurer Barytauflösung von Schwefelsäure völlig frey zeigte.

Das krystallisirte wohlgetrocknete schwefelsaure Uran enthält demnach in 100 0,18 Schwefelsäure, 0,70 vollkommenes Uranoxyd und der Rest von 0,12 wird als Krystallisationswasser anzunehmen seyn.

Verhalten des schwefelsauren Urans im Feuer.

Drey und dreyßigster und vier und dreyßigster Versuch. Es wurden 100 Gran wohlkrystallisirtes schwefelsaures Uran in einem kleinen abgewogenen Gläschen im Tiegelbade eine Viertelstunde leicht durchglühet; hierdurch hatte es 14 Gran verloren, und war noch völlig gelb. Durch einstündige Fortsetzung dieses Hitzegrades verlor es noch einen Gran mehr und unten am Boden des Glases war nun etwas wenig schwarzes Uranoxyd ausgeschieden. Ich setzte jetzt das Glas eine Viertelstunde der Weißglühhitze aus, wobey das Glas schmolz; es blieb ein grauschwarzer metallischglänzender Rückstand, 64 Gran schwer, welcher sich in Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung auflöste, eine gelbe Auflösung bildete und durch Barytanflösung keine Spur von zurückgehaltener Schwefelsäure zu erkennen gab. Der Versuch wurde mit der Abänderung wiederholt, daß das Salz unmittelbar in einen bedeckten Tiegel gethan wurde. Es verhielt sich genau eben so, und nach $\frac{1}{2}$ stündiger Weißglühhitze blieb ein 64 Gran schwerer Rückstand, der dem vorigen gleich war. Ich bemerkte noch, daß bey diesen Versuchen niemahls das schwefelsaure Uran zerfloß, sondern sogleich nach dem Erwärmen trübe und mürbe wurde.

Weyn leichten Durchglühen des schwefelsauren Urans findet demnach ein Verlust von 0,14 Statt, welcher durch

das entweichende Krystallwasser, wahrscheinlich mit einer unbedeutenden Menge entweichender Schwefelsäure begleitet, verursacht wird. Es bestätigt sich hierdurch das oben durch Rechnung gefundene Resultat von 12 Gran Krystallwasser in 100 Gran schwefelsauren Uran, so daß man solches als nur wenig von der Wahrheit abweichend ansehen kann. Es ergibt sich ferner, daß das schwefelsaure Uran durch mäßige Weißglühhitze völlig zerlegt werde und 6½ Gran unvollkommenes Uranoxyd zurücklasse, was mit dem 31sten Versuche übereinstimmt. Die oben erwähnten tafelförmigen Krystallen verhielten sich in allen damit angestellten Prüfungen mit den prismatischen übereinstimmend.

Der Sonnenwärme sechs Stunden durch ausgesetzt wurden die Krystallen dieses Salzes undurchsichtig ohne zu zerfallen, ließen sich aber leicht zerdrücken. Durch mehrtägiges Hinstellen an die Luft und Sonnenwärme erfolgte keine weitere Veränderung.

Fünf und dreißigster Versuch. Ich hatte schon im 31sten Versuch beiläufig erfahren, daß das durch Kali aus schwefelsaurem Uran gefällte Oxyd von Schwefelsäure frey sey: ich hatte aber Veranlassung, mich noch durch einen Versuch davon zu überzeugen, und fand wiederum, daß nachdem 50 Gran reines orangengelbes Uranoxyd in reiner Schwefelsäure aufgelöst, durch reine Salzsäure lange im Ueberschusse zerlegt, und der Niederschlag einige Stunden mit der Flüssigkeit unter öfterm Schütteln stehen gelassen worden, das bestens ausgefüßte und getrocknete Oxyd, welches bräunlich gelb und auf dem Bruche hornartig glänzend, zu Pulver gerieben, dunkel citronengelb und

sah, nach der Auflösung in reiner Salpetersäure und Versetzung mit salzsaurer Barytaauflösung keine Spur von Schwefelsäure zu erkennen gaben.

Untersuchung der Auflöslichkeit des schwefelsauren Urans im Wasser.

Sechß und dreyßigster und sieben und dreyßigster Versuch. Zu 20 Gran destillirtem Wasser wurden in einem verstopften Gläschen nach und nach 30 Gran gröblich gepulvertes schwefelsaures Uran gesetzt, und bey der Temperatur der Luft zwischen $15 - 17^{\circ}$ R. anhaltend geschüttelt. Es lösete sich alles bis auf eine geringe Spur, welche Trotz dem anhaltenden Schütteln nicht weichen wollte, auf; folglich bedarf ein Theil dieses Salzes nur $\frac{1}{2}$ Wasser mittler Temperatur zu seiner Auflösung; letztere hatte die Consistenz eines dünnen Syrups. Es wurden nun zu der Auflösung des vorigen Versuchs nach und nach noch 8 Gran Salz gebracht, und das Ganze einige Minuten im Sieden erhalten, bis keine Abnahme des Salzes mehr bemerkt werden konnte, welches bis auf etwas sehr geringes sich auflöste. Der Inhalt des tarirten Glases wog jetzt 58 Gran; nach Abzug der aufgelösten 40 Gran schwefelsauren Urans bleiben 18 Gran Wasser am Ende des Siedens; folglich erfordert ein Theil jenes Salzes in der Siedbige nur $\frac{2}{3}$ oder noch nicht einmal die Hälfte Wasser zu seiner Auflösung. Die Auflösung hatte die Consistenz eines dickflüssigen Syrups. Aus dem geringen Unterschiede in der Auflöslichkeit in Wasser bey verschiedenen Temperaturen ergiebt sich, daß

dieses Salz am besten durch freiwilliges sehr langsames Verdunsten in regelmäßigen Krystallen zu erhalten sey.

Untersuchung der Auflöslichkeit des schwefelsauren Urans im absoluten Alkohol.

Acht und dreyßigster und Neun und dreyßigster Versuch. Fünf Gran des trocknen, wohlkrystallisirten, gröblich gepulverten schwefelsauren Urans wurden mit 100 Gran des vollkommenen Weinalkohols bey der mittlern Temperatur der Luft anhaltend geschüttelt, bis keine Auflösung weiter zu bemerken war. Der unauflösbare Rest in ein kleines Porcellainschälchen genau gesammelte. Nach dem Wog gerade ein Gran, folglich hatten 25 Theile absoluten Alkohol einen Theil schwefelsaures Uran aufgelöst. Die Auflösung war bläßgelblich gefärbt. Jetzt wurden 10 Gran des Salzes mit 200 Gran Alkohol eine halbe Stunde im Sieden erhalten und dabey bis auf 100 Gran verdunstet. Während dieser Operation hatte sich das Salz in etwas schmierigen Klumpen zusammengehalten und der Alkohol war bläßgelblich gefärbt. Das gesammelte und in einem gewogenem Porcellainschälchen getrocknete schwefelsaure Uran betrug noch 5 Gran; folglich hatten 20 Theile siedender Alkohol einen Theil des mehrerwähnten Salzes aufgelöst, und der Unterschied in den beyden Temperaturen ist unbeträchtlich.

Verhalten der geistigen Auflösung des schwefelsauren Urans im Sonnenlichte.

Uierzigster Versuch. Die filtrirte Auflösung des Urans aus dem vorhergehenden Versuch, welche bläßgelb gefärbt war

sab, nach der Auflösung in reiner Salpetersäure und Versetzung mit salzsaurer Barytaauflösung keine Spur von Schwefelsäure zu erkennen gaben.

Untersuchung der Auflöslichkeit des schwefelsauren Urans im Wasser.

Sechs und dreyßigster und sieben und dreyßigster Versuch. Zu 20 Gran destillirtem Wasser wurden in einem verstopften Gläschen nach und nach 32 Gran geößlich gepulvertes schwefelsaures Uran gesetzt, und bey der Temperatur der Luft zwischen 15 — 17° R. anhaltend geschüttelt. Es lösete sich alles bis auf eine geringe Spur, welche Trotz dem anhaltenden Schütteln nicht weichen wollte, auf; folglich bedarf ein Theil dieses Salzes nur $\frac{1}{2}$ Wasser mittler Temperatur zu seiner Auflösung; letztere hatte die Consistenz eines dünnen Syrups. Es wurden nun zu der Auflösung des vorigen Versuchs nach und nach noch 8 Gran Salz gebracht, und das Ganze einige Minuten im Sieden erhalten, bis keine Abnahme des Salzes mehr bemerkt werden konnte, welches bis auf etwas sehr Geringses sich auflösete. Der Inhalt des tarirten Glases wog jetzt 58 Gran; nach Abzug der aufgelösten 40 Gran schwefelsauren Urans bleiben 18 Gran Wasser am Ende des Siedens; folglich erfordert ein Theil jenes Salzes in der Siedhitze nur $\frac{2}{5}$ oder noch nicht einmahl die Hälfte Wasser zu seiner Auflösung. Die Auflösung hatte die Consistenz eines dickflüssigen Syrups. Aus dem geringen Unterschiede in der Auflöslichkeit in Wasser bey verschiedenen Temperaturen ergibt sich, daß

jene Veränderungen der Flüssigkeit durch die Sonnenstrahlen als bloß durch deren erwärmende Kraft bewirkt angesehen; sondern wir müssen sie dem Lichte selbst zuschreiben. Sehen wir auf die erzählten Erscheinungen, so ergiebt sich, daß eine Desoxydation vorgehe, und ein Theil des Sauerstoffs sich auf den Alkohol werfe, und ihn, entweder durch Verbindung damit, oder durch Abscheidung von Wasserstoff, und folglich Abänderung des Mischungsverhältnisses in eine ätherische Flüssigkeit umändere. (Der Schwefeläther kann hier wohl keine Wirkung zugeschrieben werden, da er im freyen Zustande erst in hoher Temperatur den Alkohol in Aether verwandelt; auch hat die bey den erzählten Versuchen entstehende ätherhaltige Flüssigkeit keine Ähnlichkeit mit dem Schwefeläther; sondern sie ist ganz einer gewöhnlichen Auflösung des Salpeteräthers und Salzäthers in Alkohol, dem Geruch und Geschmack nach, ähnlich). Durch die abgeschiedene Portion Sauerstoff treten nun zwischen den Bestandtheilen des schwefelsauren Urans und dem Auflösungsmittel des letztern andere Verhältnisse ein, wodurch das unvollkommene Uranoxyd mit einer geringen Menge Schwefelsäure unauflöslich ausgeschieden wird, und die übrige Schwefelsäure bey'm Alkohol zurück bleibt.

2. Salpetersaures Uran.

Die Gewinnung des salpetersauren Urans in reinem und schön krystallisirtem Zustande kann auf drey verschiedene Arten bewerkstelliget werden; durch schnellere Abkühlung, durch langsamere Erkaltung und durch sehr langsames Verdunsten, vorausgesetzt, daß die zu krystallisirende Flüssigkeit aus reinem Uranoxyde und reiner Salpetersäure

zusammengesetzt sey. Unstreitig erhält man durch das letztere Verfahren die ansehnlichsten Krystallen: wenigstens erhielt ich von einer Auflösung aus einer Unze Uranoxyd in Salpetersäure durch sehr langsames Verdunsten Tafeln von $\frac{1}{2}$ Zoll bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge. Man verfährt am besten, um unregelmäßig krystallisiertes salpetersaures Uran in regelmäßigen Krystallen darzustellen, wenn man zwey Theile davon in einem Theil reinem Wasser auflöst und nun die Auflösung gegen Staub geschützt, der gewöhnlichen Temperatur der Luft in der Sonne zur Sommerzeit oder im Winter der Stubenwärme aussetzt, oder eine Auflösung des Urans in Salpetersäure durchs Verdunsten vorher auf jenen Punkt zu bringen sucht und sie eben so behandelt. Durch Abkühlung erhält man dieses Salz in ansehnlichen Formen, wenn man eine durch Abdampfung erhaltene mäßig gesättigte Auflösung des erwähnten Salzes noch heiß an einen Ort stellt, wo sie nur sehr langsam erkalten kann und solche so lange ruhig stehen läßt, bis man annehmen darf, daß sich nichts mehr von demjenigen krystallisiert, was durch Hilfe der Wärme aufgelöst worden war. Durch Erkaltung kann man ebenfalls sehr regelmäßige Krystallen erhalten, wenn man eine Auflösung aus zwey Theilen salpetersauren Urans und ein Theil Wasser an einen Ort zu einer Zeit hinstellt, wo sie durch eine nach und nach steigende Kälte erkaltet und das nur bey mittlerer Temperatur aufsolliche Quantum salpetersauren Urans sich nach und nach ausscheidet. Ich glaube auch bemerkt zu haben, daß ein geringer Ueberschuß von Salpetersäure in der Auflösung die Fähigkeit gedachten Salzes, in ansehnlichen Krystallen auszuschießen, vermehrt.

Farbe und Form des reinen salpetersauren Urans.

Die Farbe des salpetersauren Urans ist veränderlich; war die Auflösung, woraus solcher krystallisirte, vollkommen gefättigt, so ist sie rein citronengelb und höchstens nur in sehr dicken Krystallen an den Ranten ins Grünliche fallend. Hiaweilen neigten sich auch die bey einem solchen Zustand der Auflösung gewonnenen Krystalle ins Bräunliche. Bey einem Ueberschuß von Säure sahe ich die entstandenen Krystalle aus dem Gelben ins Zeisiggrüne fallend. Was die Form der ausgebildeten Krystallen des salpetersauren Urans anbelangt, so stellt sie sich stets als tafelförmig dar: auch bey genauer Betrachtung findet man sich, besonders durch die Art der Zuspizung derselben, genöthiget, dieselbe als Säule anzusehn, und zwar als eine breite rechteckige vierseitige Säule, deren Flächen, nach der Ausmessung meines Freundes Haberkle mit dem Goniometer, Winkel von folgenden Verhältnissen bilden: Die Winkel der Seitenflächen sind, wie erwähnt, rechte, folglich von 90 Grad. Die Art wie die Säule zugespitzt ist, ist Abänderungen unterworfen: sehr oft finden sich nur zwey, auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzte, Zuspizungsflächen. Diese bilden mit den schmalen Seitenflächen stets Winkel von 125 Grad und mit den breiten Seitenflächen Winkel von 116½ Grad. Die beyden Zuspizungsflächen bilden, da wo sie zusammentreffen, also an ihrer Zuspizungskaunte, stets Winkel von 111 Grad. Etwas seltner finden sich (und dieses ist der vollkommenste Zustand der Krystallgestalt dieses Salzes) die Zuspizungsflächen, wo immer zwey und zwey einander gegenüber auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzt sind.

Die zwey hier als hinzugekommene erwähnte Zuspitzungsflächen, zeigen dieselben Verhältnisse und bilden so-
 mit mit den Seitenflächen als unter sich dieselben Winkel
 wie solche von den zwey zuerst erwähnten Zuspitzungs-
 flächen angegeben worden sind. Nur ein Verhältniß ist
 noch hinzuzufügen: die zwey zuletzt erwähnten bilden
 den zwey früher erwähnten Zuspitzungsflächen, also
 den zwey breitem Durchmesser der Säule nach, Winkel von
 $\frac{1}{2}$ Grad. Endlich ist noch zu bemerken, daß die zwey
 en Zuspitzungsflächen oft nur schwach angedeutet sind
 leicht übersehen werden können.

Versuche zur Bestimmung des Mengenverhält-
 nisses der Bestandtheile des salpetersaure-
 ren Urans.

Ein und zwey und vierzigster Versuch. 100
 an regelmäßig krystallisiertes trocknes salpetersaures Uran,
 Stubewärme in einer sehr geräumigen Porcellanschale
 gesetzt, verloren nach sechs Stunden ihre Durchsichtig-
 keit. Jetzt zertrieb ich sie, welches sehr leicht erfolgte und
 sie in diesem Zustande der gedachten Wärme überhaupt
 Lage ausgesetzt. Sie verloren hierdurch nach genauester
 umlung und Wägung 14 Gran und stellten ein blas-
 wesselgelbes Pulver dar. Jetzt setzte ich solches der stär-
 ksten Erhitzung in einem abtrairten Gläschen so lange aus,
 die Masse dickflüssig und undurchsichtig zu werden an-
 fing, in welchem Zeitpunkte sie oraniengelb aussah und
 8 Gran verloren hatte. Hierbei entwich eine be-
 deutliche Menge Säure als Dampf und salpetrige Säure
 gelben Dämpfen. Ich glaubte jetzt einen Theil des Urans

salpeters zerlegt; allein zu meiner Bestaunung löste sich in destillirtem Wasser alles auf, wiewohl scheinbar etwas langsamer. Wir werden auf diesen Umstand zurückkommen. Die Wiederholung dieses Versuchs gab mir dieselben Resultate, so daß ich als richtig ansehen konnte, daß das salpetersaure Uran bey mäßiger Temperatur 14 Procent Krystallwasser verliert. Es ist sehr wahrscheinlich daß bey dem durch die stärkere Erhitzung entweichenden auch noch einige Gran Krystallwasser befindlich sind: allein hierüber läßt sich nichts sicheres ausmachen, oder man müßte den Gehalt an Wasser und Säure unter einer Summe in Rechnung bringen.

Drey und vierzigster und vier und vierzigster Versuch. 100 Gran trocknes regelmäsig krystallirtes salpetersaures Uran wurden in 6 Unzen destillirtem Wasser aufgelöst und zu der klaren Auflösung reines Ammonium gesetzt, bis keine Fällung weiter erfolgte. Ich bemerke hierbey daß Anfangs der entstehende Niederschlag bey Umschütteln wieder aufgelöst wurde. Beym Glühen zeigte er das Verhalten, was schon mehrmals von dem mit Ammonium gefällten Uranoxyd erwähnt worden. Der vorige Versuch wurde daher nun genau mit Kali wiederholt, wodurch an wohlauströcknetem, getrocknetem und $\frac{1}{2}$ Stunde geglühtem orangengelben Dryde erhalten 61 Gran.

100 Theile trocknes wohlkrystallirtes salpetersaures Uran enthalten demnach.

61 Theile vollkommenes Uranoxyd

14 Theile durchs Austrocknen entweichendes Krystallwasser

25 Theile Salpeters.; oder sicherer Wasser und Salpetersäure

zusammen 39 Theile.

Der

Verhalten des salpetersauren Urans im Feuer.

Fünf und vierzigster Versuch. In ein genau tarirtes Gläschen wurden 100 Gran trocknes salpetersaures Uran gethan und in einem hessischen Schmelztiegel der Hitze ausgesetzt. Anfänglich stieß das Salz in seinem Krystallwasser, hierauf wurde es dicklich und rothgelb, wobei sich in Gesellschaft des Wassers etwas Salpetersäure und eine Spur salpetriger Säure verflüchtigte. Nachdem es bey fortwährender Hitze zu fließen aufgehört hatte, so entwickelte sich bey nur schwachem Glühen salpetrige Säure in dunkelrothen Dämpfen. Nach Verschwindung dieser ließ ich das Ganze noch einige Minuten scharf glühen, wobei sich ein wie Sauerstoffgas sich verhaltendes Gas entwickelte. Nach dem Erkalten fand sich ein Verlust von 42 Gran. Das rückständige Drod sah gelblichbraun, ins Grünliche ziehend aus, und befand sich offenbar auf einer niedrigeren Stufe der Oxydation als es vorher in der Verbindung mit Salpetersäure war, denn es lösete sich unter Entwicklung von Salpetergas in Salpetersäure auf.

Der Erfolg dieses Versuchs war mir sehr auffallend, allein ich erhielt bey der Wiederholung dasselbe Resultat. Wie das Salz so lange geglühet war, daß sich das Sauerstoffgas zu entwickeln anfing, wurde es schnell abgekühlt; worauf es einen Verlust von 40 Gran zeigte, und eine gelbbraune ins Rothe fallende, auf der Oberfläche stellenweise graue, Farbe besaß. Zwey Gran davon, mit Salpetersäure übergossen, löseten sich unter Salpetergasentwicklung auf. Das Glas nebst rückständigem Drodde wurde nochmahls ins Feuer gebracht und eine halbe Stunde lebhaft rothgeglüht.

bis sich kein sauerstoffgasartiges Fluidum mehr entwickeln konnte. Es hatte dadurch noch einen Verlust von 6 Gran erlitten; folglich in allem 46 Gran, sahe schwarzgrau aus und löseth sich unter Salpetergasentwicklung in Salpetersäure auf. Dieser in den beyden letzten Versuchen erlittene größter Verlust könnte uns Zweifel gegen die Richtigkeit des obenangeführten Gehalts an Oxyd beybringen, allein er ist bey der Statt gefundenen Desoxydation erklärlich. Diese Desoxydation selbst aber unter diesen Umständen ist merkwürdig, da man vielmehr die höchste Oxydation erwarten sollte, da das Uran als gelbes Oxyd in der salpetersauren Verbindung befindlich ist, und das gelbe Oxyd sonst beym Glühen den Sauerstoff nicht fahren läßt. Vielleicht bleibt bey der Zerlegung des salpetersauren Urans, zuletzt eine Portion des Radikals der Salpetersäure, des Stickstoffs nämlich, mit einer sehr geringen Portion Sauerstoff sehr innig mit dem Uranoxyde verbunden, dergestalt, daß er nur bey hohen Hitzgraden diese Verbindung verliert, und nun dem Uranoxyde eine Portion Sauerstoff entzieht und solches auf eine niedrige Stufe der Oxydation bringt.

Verhalten des salpetersauren Urans in warmer und feuchter Luft.

Acht und vierzigster und neun und vierzigster Versuch. Etwas salpetersaures Uran der Luft bey 20 bis 24 Grad R. ausgesetzt, zerfiel in 4 Stunden größtens Theils zu einem blaß schwefelgelben Pulver. Eine andere Portion wurde in einem Porcellainschälchen wohlbedeckt im Keller an einem mäßig feuchten Ort hingestellt.

Nach 24 Stunden wurde es feucht und nach vier Tagen war es völlig zerfloßen.

Untersuchung der Auflöslichkeit des salpetersauren Urans in Wasser und Alkohol.

Fünzigster Versuch. 50 Gran destillirtes Wasser von mittler Temperatur wurden genau in ein Gläschen gewogen und 200 Gran trocknes salpetersaures Uran, gröblich zerstückt, hinzugefügt, anhaltend geschüttelt, hierauf 12 Stunden in mittler Temperatur hingestellt. Das jetzt noch unaufgelöste wurde genau auf ein Filter gesammelt und wog getrocknet 93 Gran. Ein Theil Wasser kann demnach in mittler Temperatur noch etwas mehr als das doppelte seines Gewichts von salpetersauren Uran auflösen. Die Auflöslichkeit bei der Siedhize zu prüfen, war deshalb überflüssig, weil es durch die Eigenschaft, bei dem Siedpunkte des Wassers in seinem Krystallwasser zu zerfließen, zeigt, daß es in allen Verhältnissen mit dem siedenden Wasser eine flüssige Masse bilden könne.

Ein und fünfzigster und zwey und fünfzigster Versuch. 300 Gran absoluter Alkohol von mittler Temperatur wurden in ein Glas mit Glasstöpsel abgewogen und nach und nach, zu 100 Granen, 1000 Gran gepulvertes salpetersaures Uran hinzugefügt. Nach anhaltendem Umschütteln blieb ein Rückstand von 25 Gran unaufgelöst zurück. Ein Theil absoluter Alkohol ist sonach im Stande $\frac{3}{4}$ Theil salpetersaures Uran in mittler Temperatur aufzulösen. Die dadurch entstandene Auflösung war gelblich und sehr dünnflüssigem Zuckersyrup in der Consistenz äh-

lich... Etwas davon entzündet brannte nicht mit besonders gefärbter Flamme, als bis zuletzt, wo sie gelblich weiß erschien. In der Siedhige bildete der Alkohol ebenfalls in allen Verhältnissen mit dem salpetersauren Uran eine Auflösung, welche die Dicke eines dünnen Zuckersafts besaß. Nach dem Erkalten sonderte sich ein guter Theil salpetersaures Uran wieder ab. Durch sehr langsames Verdunsten schossen ebenfalls regelmäßige Krystalle an, welche theils geschobene sechsseitige Tafeln, woran zwey gegenüberstehende in eine Spitze auslaufende Winkel etwas abgestumpft waren, theils vierseitige Säulchen waren. Nicht zu verkennen war hierbey ein Geruch nach Salpetersäure. Zu meiner Ueberraschung wurde solcher durchdringender, als ich die von gedachten Krystallen abgefonderte Flüssigkeit zur Trockne verdunstete, bey einer Wärme, woben der Weingeist noch lange nicht zum Sieden kommt, nämlich bey 35° R., dermaßen, daß das ganze Zimmer, in welchem gearbeitet wurde, mit jenem Geruch angefüllt wurde. In der Nähe konnte man noch die Entwicklung eines stechend sauerlich riechenden Dunstes beobachten. Das salpetersaure Uran wurde in dieser Wärme zum Theil zerlegt und ein pulveriger, citronengelb gefärbter, Stoff abgefondert, welcher sich durch zugetropfelte Salpetersäure zum Theil sehr leicht wiederauflöste. Ein anderer Theil hingegen war sehr schwer auflöslich, selbst beim Erwärmen mit vieler Salpetersäure. Ich glaubte, daß dieses gelbe Pulver aus Uranoxyd mit einer Pflanzensäure verbunden bestehen mögte; es glühte auch, in einen glühenden Tiegel geworfen, schwach ab, ohne merklich den branstigen Geruch verbrannter Pflanzensäure zu verbreiten. Um dieses und das Verhalten des salp

petersauren Urans gegen den Alkohol in erhöhter Temperatur noch genauer zu prüfen, veranstaltete ich die folgenden Versuche.

Verhalten des salpetersauren Urans zum vollkommenen Weinalkohol in erhöhter Temperatur.

Drey und funfzigster Versuch. Eine halbe Unze vollkommener Weinalkohol und zwey Unzen salpetersaures Uran wurden durch mäßige Wärme aufgelöst. Es bildeten sich bey langsamem Erkalten, wie schon angeführt wurde, mehr oder weniger große, spathartig zusammen gehäuften, sechsseitige Tafeln, worunter einige auch in vierseitige überzugehen schienen. Das Ganze wurde durch mäßige Erwärmung wieder flüssig gemacht, in ein tubulirtes Kölbchen geschüttet, mit zwey Drachmen desselben Alkohols nachgespült, und hierauf bis zu 30 Grad Reaum. erhitzt. Schon waren bey diesem Feuergrade $1\frac{1}{2}$ Drachme einer, sehr viel Salpeteräther enthaltenden, Flüssigkeit übergegangen, als plötzlich die Flüssigkeit sich vermaßen erhitzte, daß sie schäumte und warme Dämpfe übergiengen, die völli gen Character des Salpeteräthers an sich trugen und entwichen. Das Aufschäumen dauerte noch einige Minuten fort, als ich das Gefäß schon aus dem warmen Sandbode entfernt hatte; nachdem es aufgehört hatte, destillirte keine ätherhaltige Flüssigkeit mehr, sondern eine schwach saure, derjenigen vollkommen gleich, welche man bey der Destillation der veräußerten Salpetersäure am Ende erhält, die gewöhnlich Essigsäure mit etwas wässeriger salpetriger Säure enthält. Die zuerst übergegangene ätherhaltige Flüssigkeit

betrag 3 Drachmen und war völlig einem guten veräflten Salpetergeist im Geschmacke und Geruche gleich; doch ließ sich kein Salpeteräther absondern, denn der größere Theil des letztern war durch das plötzliche Aufwallen in Dunstgestalt entwichen. Der Rückstand im Kolben wurde jetzt mit einer Unze Alkohol geschüttelt, wodurch sich ein gelbes Pulver ausschied, welches auf einem Filter nochmals mit einer Unze Alkohol abgespült, nachher mit Wasser ausgewaschen und getrocknet wurde. Es wog 195 Gran, war schön citronengelb und roch nicht im mindesten nach Aether. In der bey einer Wärme von 12 — 15° R° verdunsteten geistigen Flüssigkeit hatten sich Krystallen gebildet, die zum Theil vierseitig trichterförmig waren, zum Theil achtfseitige Tafeln, endlich auch vierseitige Säulchen u. s. w. bildeten.

Vier und funfzigster und fünf und funfzigster Versuch. 50 Gran des gelben oxydartigen Pulvers wurden in einem tarirten Gläschen eine Viertelstunde dem Rothglühfeuer ausgesetzt, bis zur Erscheinung einer Gasart, welche dem Sauerstoffgase ähnlich war: denn als ich zur Zeit ihrer Entwicklung glimmendes Papier in das Gläschen brachte, so entflammte solches mit einem verpuffenden Geräusch und Kohlenstückchen verbrannten mit Lebhaftigkeit. Entwicklung von salpetriger Säure konnte ich nicht gewahr werden. Es war ein Verlust von 7 Gran entstanden. Der Rückstand sah schmutzig graugrün aus. Als ich aufs Neue 30 Gran in geringerer Hitze glühte, nahm ich einen schwachen dem Salpeteräther ähnlichen Geruch, der bald verschwand, wahr, aber von salpetriger Säure nicht das mindeste.

Sechs und fünfzigster Versuch. 100 Gran des gelben Pulvers wurden jetzt mit 3 Drachmen Aegkali und zwey Unzen Wasser bis zur Trockne eingedickt, und dies mit Zusatz von zwey Unzen Wasser noch ein Mahl wiederholt, hierauf mit dreyn Unzen Wasser aufgeweicht, auf ein gewogenes Filtrum gebracht und der Rückstand ausgeflüßt und getrocknet. Staubigtrocken wog solcher 91 Gran und hatte eine schöne helloraniengelbe Farbe angenommen. Die abfiltrirten Flüssigkeiten wurden bis auf eine Unze verdunstet, hierauf mit reiner Essigsäure gesättigt, zur Trockne abgedampft und durch Alkohol aufgelöst. Es blieb ein sehr geringer Rückstand, welcher sich wie Kali verhielt, das wohl durch Zerlegung einer geringen Portion essigsauren Kali beim Austrocknen frey geworden seyn konnte. Von Salpeter oder sonst einem Salze war nichts zu entdecken²⁾.

Aus den vorstehenden Versuchen ergibt sich: 1) daß das salpetersaure Uran vermittelt des Alkohols bey nicht sehr hoher Temperatur durch die Wechselwirkung der Bestandtheile des Alkohols und der Salpetersäure sehr leicht zerlegt werde: es bildet sich Salpeteräther und sondert sich ein gelbes oxydähnliches Pulver ab; 2) daß das letztere keine Pflanzensäure, auch keine Salpetersäure oder salpetrige Säure enthalte. Da aber die Farbe des geglähten Pulvers auf eine desoxydirende Wirkung hinweist, so ist es wahrscheinlich, daß sich vielleicht etwas von der Grund-

2) Woher der Verlust von 009 an dem gelben Pulver? Das Glühen desselben, in einer pneumatischen Vorrichtung unternommen, würde über seine Natur und die besondern Umstände seiner Entstehung mehr Aufschluß gegeben haben. G.

lage der Salpetersäure mit einer sehr geringen Portion Sauerstoff verbunden noch bey diesem Dryd bestände, durch seine Rückwirkung auf das vollkommene Uranoxyd in der Glühbige solches deoxydire, und alsdann in einem Zustande entweiche, in welchem es Erscheinungen, die denen des Sauerstoffgas ähnlich sind, hervorbringt, da, wie schon erinnert, das reine gelbe Uranoxyd für sich in der Glühbige kein Sauerstoffgas ausgiebt.

Verhalten des salpetersauren Urans zum Schwefeläther und der dadurch entstehenden Auflösung zum Sonnenlichte.

Sieben und funfzigster Versuch. Zwen Drachmen rectificirter Schwefeläther wurden in einem Gläschen mit 30 Gran trockenem gepulverten salpetersauren Uran einige Minuten geschüttelt, wodurch eine völlig helle Auflösung von citronengelber Farbe erfolgte. Andere Versuche hatten mir gezeigt, daß sich in jener Menge des Aethers noch viel mehr von diesem Salze auflösen ließ. Die erwähnte Auflösung wurde jetzt der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt: sie färbte sich nach einigen Minuten grünlich; nach einigen Stunden hatte sich eine wässerige Flüssigkeit abgesondert, welche Uran enthielt und hellgrün gefärbt erschien. Zugleich entwickelte sich nebst dem Geruch des Schwefeläthers unverkennbar der des Salpeteräthers; besonders zuletzt, als theils durch Verdunstung, theils durch Entmischung die Menge des Aethers bis auf ein Drittheil abgenommen hatte. Unter dem noch grünlichgelb gefärbten Aether und der schmutzig grünen wässerigen Flüssigkeit, befand sich ein starker Niederschlag von schwar-

zum Uranoxyd. Es waren hier demnach die Bestandtheile des salpetersauren Urans und des Schwefeläthers durch das Sonnenlicht nicht nur so disponirt worden eine große Menge Wasser und Salpeteräther zu bilden, sondern auch das Uranoxyd augenscheinlich auf die niedrigste Stufe der Oxydation gebracht worden, welches oben Versuch 40 mit einer Auflösung des schwefelsauren Urans in Alkohol nicht in diesem Grade der Fall war. Eine geraume Zeit durch Statt findender Mangel an Sonnenstrahlen erlaubte mir nicht, die Wirkung des Lichts auch auf das in Alkohol aufgelöste salpetersaure Uran zu versuchen.

Verhalten des Schwefeläthers zu einer gesättigten Auflösung des salpetersauren Urans und des Wassers zu dem uranhaltigen Schwefeläther.

Acht und funfzigster und neun und funfzigster Versuch. Zu einem Theil einer mäßig concentrirten Auflösung des salpetersauren Urans in Wasser (zwei Theile Wasser, ein Theil Salz) wurden nach und nach sechs Theile Schwefeläther gegossen und geschüttelt. Die Auflösung schien bey Hinzufügung der erstern drey Theile nach dem Umschütteln jedes Mahl blässer geworden zu seyn, die folgenden drey Theile aber schwächten die Farbe der unten stehenden wässrigen Auflösung gar nicht weiter, und es schien jetzt ein Gleichgewicht zwischen der Anziehung des Wassers und des Aethers zu dem aufgelösten Salze eingetreten zu seyn. Jetzt wurde ein Theil der obigen Auflösung des Salzes in Schwefeläther nach und nach mit vier Theilen Wasser geschüttelt, wodurch solcher immer mehr

- 2) Mit vier Mal so viel reiner Salpetersäure übergossen, wurde es ohne Gasentwicklung, jedoch etwas langsam aufgelöst.
- 3) 25 Gran davon wurden in einem gewogenen Gläschen eine Viertelstunde roth geglüht, wobei sich salpetrige Säure in gelben Dämpfen entwickelte und ein gelbbrauner 23 Gran wiegender Rückstand blieb. Genau dasselbe Resultat erhielt ich bey der Wiederholung dieses Versuchs mit einer größern Menge

So wie das durch Verdunsten erhaltene Pulver verhielt sich auch das bey der Wiederauflösung des erhitzten salpetersauren Urans zurück gebliebene. Auf diese Eigenschaft nun des salpetersauren Urans, durch Erhitzen einen Theil Salpetersäure zu verlieren, ohne, wenn es nicht in zu großer Masse geschah, sogleich zerlegt zu werden, gründet sich die große Brauchbarkeit der von Richter angegebenen Trennungsmethode des Eisens vom Uran durch Erhitzen des eisenhaltigen salpetersauren Urans, wodurch das salpetersaure Eisen bey weitem eher zerlegt und Eisenoxyd ausgeschieden wird, als das salpetersaure Uran.

Ich wünsche, daß das chemische Publicum an diesen bisherigen Arbeiten mit dem Uran Interesse finden möge; ich werde dann, soweit es mir andere Arbeiten erlauben, und ich wieder einen Vorrath von Uranerz erhalte, damit fortfahren.

5.

Ueber das Vermögen verschiedener Flüssigkeiten, den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft zu absorbiren.

V o n G r i m m,

Professor der Physik und Mathematik an der Ritter-Akademie zu Plogitz.

Betrachten wir den gegenwärtigen Zustand der Eudiometrie mit unpartheyischen Augen, so müssen wir eingestehen, daß wir den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft mit Gewißheit noch nicht bis auf Theilchen von 100, vielweniger bis auf Theilchen von 1000, wie Parrot und mehrere andere Naturforscher gethan haben, anzugeben im Stande sind. Die gegenwärtige Eudiometrie dürfte wohl nur hinreichend seyn, vergleichende Versuche anzustellen, durch welche bestimmt werden kann: 1. zu welcher Zeit die atmosphärische Luft mehr oder weniger Sauerstoff enthalten habe; 2. ob die Lustarten, die man bey verschiedenen chemischen Operationen erhält, ganz oder zum Theil aus Sauerstoff bestehen, oder ob ihnen der Sauerstoff gänzlich fehle; 3. ob Körper, vorzüglich die flüssigen, den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiren können.

Dies sind meiner Einsicht nach die Gegenstände, auf welche die eudiometrischen Untersuchungen sich erstrecken können. Ich schränke mich hier auf den letztern ein, weil ich glaube, daß man auf diesem Wege mehrere eudioscopische Substanzen finden und dadurch die Eudiometrie selbst vervollkommenen könne. Fände z. B. zwischen mehreren Körpern, in Ansehung ihres Vermögens, den Sauerstoff zu absorbiren, eine Uebereinstimmung Statt: so könnte man mit der größten Wahrscheinlichkeit behaupten, daß der Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft gefunden worden wäre. Wäre nun eine solche genaue Uebereinstimmung zwischen mehreren eudioscopischen Substanzen gefunden, so man als einen Fundamentalversuch in der Eudiometrie betrachten könnte, so müßte man nachher diejenigen eudiometrischen Versuchen anwenden, welche in der kürzesten Zeit und mit den im Uebrigen vortheilhaftesten Nebenumständen den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiren können.

Schon seit mehreren Jahren war ich Willens diese Versuche anzustellen. Die bekannten Versuche über das Vermögen der Erdarten, den Sauerstoff zu verschlucken und die Meynung mehrerer Chemiker, daß dadurch das Wachsthum der Pflanzen befördert werde, hatten mich auf diese Idee geleitet. Ich glaubte, daß die Verschiedenheit der Resultate, welche Mehrere erhielten, sowohl von der Menge als von der Beschaffenheit des in ihren Versuchen angewandten Wassers abhingen. Immer aber wurde ich von der Ausführung meiner Entwürfe abgehalten, bis ich durch eine Erfahrung des Herrn Professor H e l l e r in

Fulda *) ausü Neue dazu bestimmt wurde. Dieser fand nämlich, daß eine gesättigte Kochsalzauflösung, womit atmosphärische Luft gesättigt worden, letztere in ihre Elemente zerlege, das Sauerstoffgas absorbire, das Stickgas aber unverändert zurück lasse. Er folgert daraus, worin ihm auch Herr Professor Gilbert bestimmet, daß das Kochsalz eine eudioscopische Substanz sey, und unter diesen Umständen zum Theil in überoxygenirte Salzsäure Natrum verändert werde, und letzterer meynt, daß dieses der Sonnenegradung und dem Sonnensalze nicht günstig zu seyn scheint.

An der Richtigkeit des Versuches selbst durfte nicht gezeifelt werden, aber die daraus gezogene Folgerung ist durch ihn nicht genügend begründet. Denn nicht zu gedenken, daß zwischen dem Natrum und der überoxygenirten Salzsäure ganz andere Massenverhältnisse Statt finden als zwischen ihm und der gewöhnlichen Salzsäure, und daß gar nicht gezeigt war, was hier den Sauerstoff bestimme, seinem Zustande zu entsagen, und eine bereits determinirte Verbindung zu zerlegen, um eine andere zu bilden, die bekanntlich nicht so fest gemischt ist, als die, welche zerlegt werden sollte: so war es auch schon bekannt, daß Wasser allein die atmosphärische Luft absorbire und es hätte zur Begründung jener Meynung wenigstens vergleichender Versuche mit bloßem Wasser bedurft.

Ehe ich die in obiger Hinsicht und zur Prüfung der Meynung des Hrn. Heller angestellten Versuche beschreibe, will ich zuvor die Methode, nach welcher ich experimentirte, angeben.

*) Gilbert's Annalen der Physik 1804. Bd. 16 S. 93 u. f.

Kleine gläserne enlindrische Fläschchen, deren Durchmesser $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll betrug, wurden mit derjenigen Flüssigkeit gefüllt, deren Einwirkung ich die atmosphärische Luft aussetzen wollte. Sie wurden dann mit ihrer Mündung in ein Gefäß, dessen vierter Theil mit derselben Flüssigkeit erfüllt war, versenkt, nachdem ich zuvor aus der Flasche so viel Flüssigkeit hatte ausfließen lassen, daß zwey Drittheile derselben mit Luft angefüllt waren. Nachdem die in diesen Flaschen eingeschlossene Luft zwey bis drey oder mehrere Wochen der Einwirkung der Flüssigkeit ausgesetzt gewesen war, so wurde sie mit Salpetergas geprüft, wozu ich mich des vom Mechanicus Klingert in Breslau angegebenen und beschriebenen Eudiometers ²⁾ bediente. Ich brachte nämlich von dem Salpetergas und von der zu untersuchenden Luft von jeder 100 Theile in die in 200 gleiche Theile graduirte Röhre desselben, worauf ich dann sehen konnte, wieviel davon verschwanden. So oft ich dergleichen Versuche anstellte, bereitete ich frisches Salpetergas, mit welchem ich zum Gegenversuch auch jedes Mal 100 Theile mit eben so viel atmosphärischer Luft, die der Absorption nicht ausgesetzt gewesen waren, mischte, um nun aus den Unterschieden in der Verminderung einen Schluß über die Absorption des Sauerstoffs in der mit den Flüssigkeiten in Verührung gewesen Luft machen zu können, woben ich darauf sah, daß die Temperatur während der Zeit, in welcher mehrere solche vergleichende Versuche angestellt wurden, sich möglichst gleich blieb. Anfangs war ich

Bl.

²⁾ Scherer's Allgem. Journ. der Chem. Bd. 7 S. 207 u. f.

Willens, diese verschiedenen Portionen Luft mit Phosphor zu pressen; allein die schwankenden Resultate, die ich erhielt; woran vielleicht mein Apparat Schuld war, und die lange Dauer der Versuche mit demselben, bestimmten mich, obige Methode zu wählen, bey welcher ich mich freylich begnügen mußte, nur zu bestimmen, daß Sauerstoff von der Flüssigkeit und zwar von der einen mehr als von der andern war absorbiert worden. Nach dem Eingangs aufgestellten Gesichtspunkt lag es übrigens jetzt außer meinem Plane, zu untersuchen, wozu der absorbierte Sauerstoff selbst verwandt worden.

Ehe ich die Versuche auf die oben gedachte Art anstellte, machte ich erst noch einige in dem erwähnten eudiometrischen Apparate.

1. Es wurde derselbe mit Brunnenwasser gefüllt, und unter die Glocke des Eudiometers zwey Maß = 200 Theilen atmosphärische Luft gebracht. Nach 3 Tagen wurde diese in die graduirte Röhre gebracht; die Verminderung war $\frac{1}{200}$.

2. Derselbe Versuch wurde in der Art wiederholt, daß man zum Füllen des eudiometrischen Apparats Schneewasser nahm. Nach 3 Tagen betrug die Verminderung der unter der Glocke gewesenen Luft in der Röhre $\frac{1}{200}$. Eine andere Portion Luft, die 5 Tage unter der Glocke gewesen war, zeigt in der graduirten Röhre eine Verminderung von $\frac{1}{200}$.

Diese Versuche bestätigen die schon gemachte Erfahrung, daß das Wasser Luft absorbiere, und machen es wahrscheinlich, daß Schneewasser ein größeres Absorptions-

vermögen besitze, als das Brunnenwasser, welches außer Streit zu setzen, freylich noch mehrere Versuche angestellt werden müßten.

Daß aber der absorbirte Theil wirklich das Sauerstoffgas sey, und das Stickgas zurückbleibe, beweisen die folgenden Versuche, welche an verschiedenen Tagen des vorigen Jahres angestellt wurden.

A.

Am 1. May. 100 Theile des an diesem Tage bereiteten Salpetergas gaben mit 100 Theilen atmosphärischer Luft eine Verminderung von 66 Theilen. In den folgenden Versuchen wurden ebenfalls immer 100 Theile Salpetergas mit 100 der zu prüfenden Luft zusammengebracht, und die dadurch erfolgte Verminderung bemerkt. Ich darf daher nur die Resultate angeben.

1. Hundert Theile atmosphärischer Luft, 6 Tage hindurch der Einwirkung des reinen Brunnenwassers ausgesetzt, gab eine Verminderung von 58.
2. Hundert Theile atm. Luft, so 7 Tage mit Salzwasser gesperrt gewesen. Die Verminderung betrug 62.
3. Hundert Theile Luft, welche 5 Tage mit Wasser, so mit Thon vermischt war, in Berührung gewesen, gab eine Verminderung von 55.
4. Hundert Theile Luft, so 5 Tage über Lehmwasser gestanden hatte, zeigte mit eben so viel Salpetergas eine Verminderung von $52\frac{1}{2}$.
5. Hundert Theile mit Milch gesperrt gewesener Luft, gab eine Verminderung nur von 6.

6. Auf dieselbe Art wurde Luft geprüft, welche 5 Tage der Wirkung des Urins ausgesetzt gewesen; die Verminderung betrug nur 2.

B.

Am 15. May. Das an diesem Tage bereitete Salpetergas gab mit atmosphärischer Luft eine Verminderung von 70, wenn von jedem 100 zusammengemischt wurden.

1. Luft, welche 17 Tage über Brunnenwasser gestanden. Die Verminderung betrug 64.
2. Luft, 17 Tage dem mit Lehm vermischten Wasser ausgesetzt, gab eine Verminderung von 57½.
3. Mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Eisen 24 Tage in Berührung gewesene Luft gab eine Verminderung von 52½.
4. Luft, der Milch 10 Tage ausgesetzt, gab keine Verminderung.
5. Luft dem Urin 17 Tage ausgesetzt, keine Verminderung.

Die Luft in Vers. 1 war dies Mal nicht in einem Fläschchen von der oben angegebenen Art, sondern in einer Berliner Quartflasche enthalten gewesen, wo die Absorptionsfläche zwar größer, die relative Menge der Luft aber auch viel größer war; denn es befand sich in der Quartflasche nur gegen den vierten Theil Wasser. Die übrige Luft blieb noch länger in dieser Flasche über Brunnenwasser stehen, und es ist davon zu dem unter 1 bemerkten Versuche in der folgenden Reihe genommen worden.

C.

16. Julius. Das Salpetergas von diesem Tage gab eine Verminderung von 66 Theilen.

1. Atmosphärische Luft, dem Brunnenwasser 77 Tage ausgesetzt. Verminderung von 24.
2. Luft, so 21 Tage mit Brunnenwasser gesperrt gewesen. Verminderung von $51\frac{1}{2}$.
3. Luft, so 21 Tage über Salzwasser gestanden hatte, gab eine Verminderung von $55\frac{1}{2}$.
4. Luft, so 21 Tage in einem Glase gesperrt gewesen, in welchem sich über dem Wasser eine Schichte Del befand; gab gar keine Verminderung.
5. Luft aus einem andern Glase, worin die eigentliche sperrende Flüssigkeit ebenfalls Del gewesen war, gab gleichfalls keine Verminderung.

Aus den Versuchen 2 A. und 3 C. scheint sich nun vielmehr zu ergeben, daß das mit Kochsalz gesättigte Wasser weniger Absorptionsvermögen besitze als das Brunnenwasser. Vergleicht man das Resultat des Versuchs I C. mit dem von Herrn Prof. Nellers Versuche, so sollte man wohl das Gegentheil glauben, da seine Luft nach 82 Tagen durch Phosphor nur eine Verminderung von 0,015 erlitt. Allein in meinem Versuche war die Luft von einer größern Portion genommen, die nur mit wenig Wasser in Verührung gewesen, wie ich oben bereits bemerkt habe; und dann giebt bekanntlich Phosphor immer weniger Sauerstoff an, als das Salpetergas. Folgende Versuche die ich späterhin alle zu gleicher Zeit und unter gleichen Umständen anstellte, beweisen übrigens noch mehr, daß nicht das Kochsalz die eubioscopische Substanz sey.

1. Es wurden 6 Fläschchen $1\frac{1}{2}$ Zoll weit, 4 Zoll hoch, zum Theil mit atm. Luft, zum Theil mit einer gesättigten Auflösung von Kochsalz in Flußwasser gefüllt, in einer irdenen, mit derselben Auflösung gefüllten, Schale gesperrt.
2. In 6 andern Flaschen von derselben Gestalt und Größe wurde in einer andern Schale atmosphärische Luft mit reinem Flußwasser gesperrt.
3. Drey andere solche zum Theil mit atm. Luft gefüllte Fläschchen, wurden in drey verschiedenen Gefäßen mit Auflösungen von Salpeter, von Glaubersalz und von Bittersalz gesperrt.

Nach 27 Tagen wurde die mit den verschiedenen Flüssigkeiten gesperrt gewesene Luft geprüft; wobey auf eine sich immer gleich bleibende Temperatur des Zimmers geachtet wurde. Das angewandte Salpetergas gab dies Mahl mit dem Versuch nicht ausgesetzt gewesener, atm. Luft eine Verminderung von 70. Die mit den verschiedenen Salzaufösungen und die mit reinem Flußwasser gesperrte Luft gab übereinstimmend eine Verminderung von 67. Da diese Versuche ganz unter gleichen Umständen angestellt wurden; so glaube ich die obige Folgerung daraus ziehen zu dürfen; übrigens wird man einen großen Unterschied zwischen der diesmahligen Absorption durch das Flußwasser, und der frühern durch Brunnenwasser in den vorhin beschriebenen Versuchen bemerken. Wenn dies nicht etwa in nicht wahrnehmblichen Umständen gegründet gewesen ist, so möchte ich es mir daraus erklären, daß das Wasser nur eine gewisse Menge Sauerstoff aufnehme

kann: ist es damit gesättigt, so ist die Absorption nur unbeträchtlich, und dies scheint mir eben beim Flußwasser der Fall zu seyn. Hiermit scheint auch die folgende Beobachtung überein zu stimmen: als nämlich ein großer Theil der umliegenden Gegend im Monat Junius mit Wasser überschwenmt, und der größte Theil der hiesigen Keller damit angefüllt war, sperrte ich atmosphärische Luft mit dem aus einem Keller geschöpften Wasser. Nach 52 Tagen prüfte ich sie, und erhielt mit Salpetergas noch eine Verminderung von 60 Theilen; dasselbe Salpetergas mit anderer atm. Luft gab 66. Ist meine Vermuthung richtig; so mögte mit aus diesem Umstande sich erklären lassen, woher das Flußwasser zu vielen Verrichtungen, z. B. zum Bleichen besser ist als das Brunnenwasser. Ich werde nächstens meine liegen gebliebene Arbeit mit der, bloß zur Entwicklung von Luft aus Flüssigkeiten eingerichteten, Luftpumpe ³⁾ wieder vornehmen, wodurch ich denn auch vielleicht hierüber Aufklärung erhalten werde.

Aus den Versuchen 3, 4 A. und 2 B. beweiset sich, daß das mit Erdtheilen vermengte Wasser eine größere Absorptionsfähigkeit besitze, als das reine.

Die Versuche 5 A. und 4 B. mit Milch und die 6 A. und B. 5 mit Urin, ferner die Versuche 4, 5 C. mit Del zeigen, daß diese Flüssigkeiten das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft gänzlich absorbiren. Ich habe in mehreren andern Versuchen gefunden, daß jene Flüssigkeiten schon in weit kürzern Zeiträumen die Absorption

³⁾ Gilberts Annalen der Physik B. IV. S. 128.

beendigen, als in der Versuchreihe B. bemerkt ist: Milch z. B., zu welcher einige Tropfen Essig gegossen worden, bewirkte sie in fünf Tagen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob Milch und Del als eudiometrische Substanzen gebraucht werden können mögten.

Die Versuche mit Del wurden zuerst dadurch veranlaßt, daß in Versuchen, wo ich auf Herrn Gehlen's Bemerkungen über Berger's Versuche *) auf das äußere Sperrwasser Del gegossen hatte, von diesem Dele einige Tropfen über das innere Sperrwasser in das Fläschchen gestiegen waren. Uebrigens lehrten mich Versuche, wo dieser letztere Umstand vermieden wurde, daß die Absorption des Sauerstoffs der eingeschlossenen Luft eben so vor sich gieng, als wenn das äußere Sperrwasser unmittelbar mit der Atmosphäre in Verührung war.

Ich habe auch, sowohl mit Salzwasser als mit süßem Wasser, Luft in Flaschen gesperrt, deren Hals $1\frac{1}{2}$ Zoll weit war und in andern, in deren Hals eine $1\frac{1}{2}$ Linie weite Glasröhre luftdicht eingelittet war. Die Flaschen hatten gleichen Durchmesser und gleichen Cubicinhalt; sie enthielten gleich viel Luft, folglich auch gleich viel Wasser, dessen Menge nicht sehr beträchtlich war. Nach 3 Wochen wurde diese Luft mit Salpetergas geprüft. Die Verminderung war allenthalben gleich groß, so daß nichts darauf anzukommen scheint, ob das innere Sperrwasser mit dem äußern durch eine breitere oder schmalere Fläche in Verührung steht.

*) S. dieses Journal Bd. 2 S. 419.

6.

Beiträge zur Kenntniß der Mineralkörper.

I.

Analyse eines granatförmigen Fossils vom
Thüringerwald - Gebirge.

Von Christian Friedrich Bucholz.

E i n l e i t u n g.

Durch die Güte meines Freundes, des der mineralogischen Welt rühmlichst bekannten Hrn. Bergraths Voigt zu Ilmenau, wurde mir ein braunrothes oder vielmehr rothbraunes Fossil, welches derselbe durch die äußere Aehnlichkeit mit dem im Speßart bey Aschaffenburg gefundenen, von Gallig in Brausteinkiesel, und von Klaproth granatförmiges Braunsteinerz genannten Fossil veranlaßt, für eben dieses Fossil hielt, mit der Bitte zugesendet, solches der chemischen Analyse zu unterwerfen, um entweder das von der äußern Characteristik hergeleitete Urtheil zu bestätigen oder zu verwerfen. Das mir übersendete Fossil war ein dichtes Stück, welches mit Quarzkrnern durchmengt war, und

an welchem sich nur hier und da Krystallflächen entdecken ließen.

Beschreibung des Vorkommens und der äußern Kennzeichen des Fossils.

Das erwähnte Fossil kommt unweit Schmiedefeld im Thüringerwald-Gebirge auf der Grube Johannes, wo es von dem Hrn. Bergrath Voigt entdeckt wurde, vor; es findet sich daselbst auf einem Gange im Phosphyrgebirge. Es bildet eine sowohl äußerlich als auf dem Bruche röthlichbraune, äußerlich nur selten in dünnen Blättchen braunrothe, dem vollkommenen Eisenoxyde in der Farbe sehr ähnliche Masse, die ein Hauswerk von vielen größern und kleinern Krystallen von vielseitiger Form ist, zwischen welchen kleine Quarzkörner mehr oder weniger häufig eingemengt sind. Nur selten sind einzelne Krystallen so von der Masse abgesondert, daß man ihre eigentliche Form wahr werden kann. Ganz einzelne Krystallen dieses Fossils sind noch zu den Seltenheiten zu rechnen, und bis jetzt besitzt nur Hr. Bergrath Voigt einen einzigen davon.

So wie mir letzterer meldet, ist dieser vollkommen gebildete Krystall, in seiner Form genau mit der des Braunsieinfels übereinstimmend: es ist nämlich eine doppelt achtsseitige Pyramide, die an beiden Enden mit vier Flächen zugespitzt ist; die Zuspitzung ist flacher und alle Winkel sind geschobener als beim Granate; nur sind die Ecken sämtlich ohne Abstumpfung. Die Größe des angeführten Krystalls beträgt von einer Endspitze bis zur andern einen Zoll. Ein mir übersendetes reineres Stück enthielt verschiedene

Krystalle, deren Enden sich etwas über die Masse erheben, an welchen die Enden der achtseitigen Pyramit deutlich zu unterscheiden waren. An den übrigen freyestehenden kleinern Krystallen konnte ich bloß die Vielseitigkeit beobachten, ohne über die Form bestimmt urtheilen zu können.

Die übrigen Eigenschaften dieses Fossils sind nach der Beobachtung des Hrn. Bergraths Voigt, und so viel ich solche mit der Beschreibung des Braunsteinkiesels vergleichen konnte, ganz mit letzterm Fossil übereinstimmend; nur in der Härte weichen beyde merklich von einander ab; nach dieser beurtheilt, gehört das unfrige zu den Granaten, denn es läßt sich mit dem Messer kaum schaben und ritzt das Glas sehr leicht. In sehr fein gepulverten Zustande erscheint das Fossil schwartzig blaß röthlich, wie ein Gemenge von rothem Bolus und Bleyweiß, worin es sich also auch vom Braunsteinkiesel unterscheidet, welcher ein röthlich gelbes Pulver liefert, was schon auf einen großem Braunsteingehalt in dem Braunsteinkiesel hindeutet, als in unserm Fossil.

Genauere Analyse des granatförmigen Fossils.

Eine vorläufige Analyse hatte mich von dem Daseyn einer großen Menge Kieselerde, etwas Thonerde, Kalk, Eisen- und Braunsteinoxyd unterrichtet. Zur Bestätigung dieses vorläufig gefundenen Resultats und zur Ausfindigmachung des quantitativen Mischungsverhältnisses jener Bestandtheile, schlug ich nun folgenden Weg ein.

a) 100 Gran eines dichtern krystallinischen Bruchstücks ohne Quarzörner wurden, in sehr fein gepulverten Zu-

flaube, mit einer Menge Pechlauge, die 300 Gran reines Kali enthielt, in einem silbernen Tiegel zur Trockne einge-
dickt, hierauf eine Viertelstunde in der Rothglühhitze unter
beständigem Umrühren im Flusse erhalten. Jetzt wurde der et-
was erhaltene apfelgrüne Inhalt des Tiegels, durch siedend-
es Wasser aufgeweicht, die alkalische Flüssigkeit mit reiner
Salzsäure gesättiget, von letzterer im Ueberschuß dazu ge-
setzt, das Ganze zur Trockne verdunstet, hierauf wieder
einige Minuten mit Wasser und etwas zugesetzter Salz-
säure gelocht. Nach genauester Abscheidung der Kieselerde
von der salzigen Flüssigkeit, durch wiederholtes Auswaschen
und Filtriren, fand sich solche nach dem Trocknen und Glü-
hen genau 33 Gran schwer; hierzu kommt noch ein Gran,
welcher das wohlausgefüßte und scharf getrocknete Filtrum
vermehrte, so das der ganze Gehalt der auf eben beschrie-
bene Art abgetrennte Kieselerde auf 34 Gran steigt.

b) Zur Abscheidung des Kalks aus der Auflösung
wurden sämtliche genau gesammelte Flüssigkeiten des vor-
gen Versuchs durch reines Ammonium gefällt, der Rück-
stand aufs genaueste durchs Filtriren und Ausfüßen von
jeder salzigen Flüssigkeit befreuet, auf einem gewogenen
Filter gesammelt und zur weitem Zerlegung bey Seite ge-
legt. Jetzt verdunstete ich sämtliche Flüssigkeit bis zu
vier Unzen, und nachdem sie auf Barot oder Strontian,
ohne Anzeigen darauf zu erhalten, geprüßt worden, zer-
legte ich sie durch klee-saures Kali im Ueberschuß. Der er-
haltene Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt,
getrocknet und schnell durchglüht. Der hierdurch erhaltene
Rückstand sah graulich weiß aus und wog 46 Gran, wozu

noch $\frac{1}{2}$ Gran auf dem Filter zurückgebliebenes zu rechnen ist. Die erhaltenen 46 Gran verloren durch das häufigste Aufblösen in dreß Drachmen reiner Salzsäure, welche in einem geräumigen gewogenen Gläschen befindlich war, 19 Gran Kohlenäure, wodurch, jenes halbe Gran des Fossils mit in Rechnung gebracht, $27\frac{1}{2}$ Gran reiner Kalk in 100 Gran unsers Fossils sich ergeben,

c) Da die in b mit Ammonium gefällte Flüssigkeit überschüssige Säure enthielt, und durch das kleeäure: Kalk die Talkerde nicht gefällt wird, so mußte sie, wenn welche in dem Fossil vorhanden war, in der von kleeäurem Kalk abfiltrirten Flüssigkeit befindlich seyn. Diese wurde daher mit genugsamen reinem kohlenäurem Kali bis zur Verschwindung alles Ammonium gekocht; allein es sonderete sich hierdurch nicht eine Spur von Erdigem aus.

d) Der durch Ammonium im Versuch b erhaltene Niederschlag wurde jetzt noch feucht vom Filter gesammelt, mit einer Unze reiner Kehlauge und zwey Unzen destillirtem Wasser bis zur Trockne eingedickt, die eingedickte Masse mit destillirtem Wasser aufgeweicht, das Unaufgelöste auf dem vorigen Filter wieder gesammelt, und ausgefüßt. Die Flüssigkeit dampfte ich bis auf vier Unzen ab, stügte sie mit reiner Salzsäure und versetzte sie im Ueberschuß mit reinem Ammonium. Es bildete sich hierdurch ein nur unbedeutender Niederschlag, der ausgefüßt und gegläht kaum zwey Gran wog, blaß leberfarben ausfiel, und sich als Thonerde verhielt, welche durch eine Spur Braunssteinoryd gefärbt war.

e) Der im vorigen Versuch mit Kalilauge behandelte Rückstand wog, genau gesammelt und gegläht, $31\frac{1}{2}$ Gran. Das scharf getrocknete Filtrum hatte einen halben Gran am Gewichte zugenommen, der sich auch in der 1 Gran wiegenden Asche des Filtrum fand, da ein eben so schweres Stück Filtrirpapier nur $\frac{1}{2}$ Gran Asche gab; folglich ist der ganze Gehalt der nach der Behandlung mit Aetzlauge rückständigen Masse 32 Gran. Diese, welche das Eisen und das Braunssteinoryd enthielt, wurde jetzt in einer halben Unze Salzsäure aufgelöst, welches sehr leicht und unter Entwicklung von oxygenirter Salzsäure geschah. Die genau durch Ammonium neutralisirte Auflösung wurde mit 12 Unzen Wasser verdünnt. Sie enthielt noch eine sehr geringe Menge eines erdigen Stoffs, welcher durch ein gezogenes Filtrum abgetrennt und ausgesüßt, nach dem Glähen $\frac{1}{2}$ Gran schwer war und sich wie Kieselerde verhielt. Die nun klare Auflösung wurde jetzt durch genau neutralisirtes bernsteinsaures Ammonium zerlegt, durch Filtriren und wiederholtes Aussüßen mit genugsamen destillirtem Wasser das entstandene bernsteinsaure Eisen von der Salzbrühe getrennt, und diese zur fernern Zerlegung bey Seite gestellt. Das getrocknete und genau gesammelte bernsteinsaure Eisen wurde durch Glähen in einem saubern Tiegelchen zerlegt und dadurch an braunrothem Eisenoryd 24 Gran erhalten, wozu noch $\frac{1}{2}$ Gran Eisenoryd kommt, von $1\frac{1}{2}$ Gran Zuwachs, welchen das scharf getrocknete Filtrum an bernsteinsaurem Eisen erhalten hatte. Das erhaltene Eisenoryd lösete sich vollkommen in reiner Salzsäure auf, ohne eine Spur von oxygenirter Salzsäure zu entwickeln.

f) Die das Braunssteinoryd enthaltende Flüssigkeit,

welche gegen 32 Unzen betrug, wurde jetzt durch reines Ammonium im Ueberschuß zerlegt. Die wasserhelle Flüssigkeit blieb beim ersten Zusammenmischen ungetrübt; nur nach und nach wurde sie gelblich und nach einigen Minuten fing die Mischung an, sich zu trüben. Ich ließ sie unberührt so lange stehen, bis sich der Niederschlag völlig abgesetzt hatte und die Auflösung wieder wasserklar war. Sie wurde jetzt von dem erhaltenen Niederschlage durchs Ausfließen und Filtriren befreyet und lieferte drey Gran geglähtes dunkelgelbbraunes Braunsteinoryd, wozu noch $\frac{1}{2}$ Gran am Filter hängen gebliebenes gerechnet werden muß, also überhaupt $3\frac{1}{2}$ Gran.

Diese geringe Menge, welche doch, dem erhaltenen Eisenoryd nach berechnet, $7\frac{1}{2}$ Gran betragen mußte, brachte mich auf den Gedanken, daß das freye Ammonium den Rest aufgelöst halten könnte. Es wurde daher sämmtliche Flüssigkeit, woraus das Braunsteinoryd geschieden worden, bis auf den vierten Theil verdunstet: allein, ungeachtet alles freyen Ammonium dadurch verjagt worden war, so zeigte sich doch noch keine Abscheidung. Ich setzte eine Auflösung von zwey Drachmen reinen kohlensauren Kali hinzu, und fuhr mit Sieden fort, bis das sich hierdurch entwickelnde Ammonium völlig abgeschieden war. Zu meiner Verwunderung sah ich sogleich einen ziemlich reichlichen Niederschlag sich bilden, welcher wohl ausgefüßt, genau gesammelt und gegläht 6 Gran betrug und nun etwas gelblich gefärbt erschien. Durchs Auflösen in Salzsäure unter lebhaftem Aufbrausen, durchs Fällen mit kohlensaurem Kali zum kohlensauren Kalk und mit kohlensaurem Kali zu ei-

ner Spur blausauren Eisen, zeigte sich gedachter Niederschlag als kohlen-saurer Kalk, mit einer Spur Eisenoxyd — eine Erscheinung, die mich sehr überraschte und welche beweist, wie behutsam man bey der Zergliederung eines Fossils seyn müsse, welches eine beträchtliche Menge eines Metalloxyds enthält. Diese Erscheinung sah ich schon, als ich Uran aus einer Auflösung, welche Kalk aufgelöst enthielt, durch Ammonium fällte ¹⁾. Wie manches Mähl mag dieser Erfolg schon zu falschen Resultaten bey der chemischen Zergliederung eines Fossils Anlaß gegeben haben, wenn man die niedergeschlagenen Stoffe nicht noch einer nähern Untersuchung auf ihre Reinheit unterwarf. Da nun jene 6 Gran gelinde geglichter kohlen-saurer Kalk genau $3\frac{1}{2}$ Gran reinen Kalk ausmachen, so hätten wir nun unsere $31\frac{1}{2}$ Gran durch Ammonium gefällte und mit Aehlauge gefochte Masse genau wieder, und der sämmtliche Gehalt in 100 Gran unsers Fossils an reinem Kalk betrüge $30\frac{1}{2}$ Gran.

Nach Zusammenrechnung aller obigen Bestandtheile finden wir von 100 Theilen des zur Analyse angewendeten Fossils $95\frac{1}{2}$ Theile wieder. Es fehlen uns also noch $4\frac{1}{2}$ Gran; da nun in dem Fossil sich eine solche Menge Kalk befindet, so läßt sich vermuthen, daß jener Verlust in Kohlen-säure bestehen könne. Um dieses näher zu prüfen, stellte ich folgenden Versuch an.

g) Etwas sehr feingepulvertes Fossil wurde in reine Salzsäure geschüttet, wodurch ein leichtes Aufbrausen, welches schnell vorübergieng, erfolgte. Dasselbe geschah mit

1) S. oben S. 21.

Salpeterfäure. Dieser Erfolg lehrte sehr deutlich die Gegenwart der Kohlensäure, wenn schon in geringer Menge. Da aber ohne Erwärmung die Säuren auf das Fossil nur sehr unvollkommen wirkten, so war auf diesem Wege wohl nicht etwas über das Mengenverhältniß der Kohlensäure zu den andern Bestandtheilen desselben zu bestimmen. Es blieb nur noch anzumachen, ob nicht auch etwas Wasser zur Mischung unsers Fossils gehöre.

h) 100 Gran des feingepulverten Fossils wurden eine Viertelstunde in einem gewogenen Gläschen rothgeglüht. Es verlor dadurch zwey Gran und das Fossil war etwas weniger dunkler geworden. Sehr wahrscheinlich rührt dieser Verlust vom Krystallwasser her; weil der Kalk bey dieser Temperatur, nach andern von mir gemachten Erfahrungen, seine Kohlensäure nicht fahren läßt. Doch könnte es wohl seyn, daß es in dieser Verbindung der Fall wäre, und es ist daher am sichersten, jenen Verlust als durch die Kohlensäure und das Wasser gemeinschaftlich bewirkt anzusehen.

Dieses Fossil enthält demnach in 100 Theilen:

Nach Versuch	a	0,3400	} Kieselerde	—	34,50
—	e	0,0050			
—	b	0,2725	} Kalk	—	30,75
—	f	0,0350			
—	d	0,0200	Thonerde	—	2,00
—	c	0,2500	Eisenerz	—	25,00
—	i	0,0350	Braunstein	—	3,50
—	g und h	0,0425	Kohlens. u. Wasser	—	4,25
		1,0000			100

Vergleicht man damit die Analyse des grünen Granats vom Teufelsstein zu Schwarzenberg in Sachsen durch Wieg-

Wiegleb, welche sich in den Chemischen Annalen 1788
erster Band Seite 200 — 208 befindet, und demselben

36,45	Kieselerde
30,83	Kalk
28,75	Eisenoxyd
3,97	Kohlensäure und Wasser

100 —

lieferte, so wird man eine große Uebereinstimmung in den beyderseitigen Resultaten finden; denn rechnet man den von mir gefundenen Braunsteingehalt zum Eisenoxydgehalt unsers Fossils, so stimmt auch dieser so genau mit dem von Wiegleb in dem sogenannten grünen Granat gefundenen, als wie dessen Angabe des Kalks mit der meinigen übereinstimmt. Die Thonerde kann wegen ihrer geringen Menge von W. übersehen worden seyn. Aus dieser Uebereinstimmung folgt, daß beyde Fossilien auch im System zusammengeordnet werden müssen, und sollte es auch der Fall seyn, daß das Braunsteinoxyd keinen Bestandtheil des sogenannten grünen Granats ausmacht, welches wegen der Farbe wohl seyn kann, aber noch eine Untersuchung verdient ²⁾, so können sie doch als zwey Arten unter einer Gattung begriffen werden, und zwar müssen sie es unter einer eigenen, von der Almandin- und Granatgattung absondert, weil sie weder Thon- noch Talkerde in ihrer Mischung enthalten, wenigstens das eine Fossil die erstere nur in geringer Menge, wie der Herr Geheimen-Ober-Bergrath

²⁾ Daß der grüne Granat vom Teufelsstein Manganes enthalte, habe ich bereits in dies. Journ. Bd. 2 S. 690 gezeigt.

Karsten in der zweyten Anmerkung zu seinen mineralogischen Tabellen von den grünen Granaten bemerkte, in der Voraussetzung, daß Wiegels Analyse dieses Fossils richtig sey.

Die Aehnlichkeit des von Wiegels untersuchten Fossils mit dem von mir untersuchten, wird auch durch das Verhalten des letztern gegen die Säuren vergrößert; es läßt sich nämlich, wie mich Versuche belehrt haben, durch wiederholtes Sieden mit Salzsäure völlig auflösen, wodurch es 35 Procent Kieselerde lieferte, und aus der Auflösung ließen sich die oben angeführten Bestandtheile durch die nöthigen Handgriffe leicht darstellen. Dieses Verhalten gegen die Säuren, welches bey diesem Fossile, das so viel Kieselerde in seiner Mischung hat, nicht zu vermuthen war, wird wahrscheinlich durch den großen Gehalt an Kalk verursacht.

Soviel Wahrscheinlichkeit nun auch in Hinsicht der Uebereinstimmung beyder Fossile vorhanden ist, so verdient sie doch durch eine neue Wiederholung zur Gewißheit erhoben zu werden, welcher ich mich gern unterziehen werde, sobald ich das Fossil erhalte.

II.

Untersuchung des eisenschüssigen Sandes, der sich am Meerufer zu Saint-Quay bey Chatel-Audren findet.

Von H. V. Collet-Descotils.

Uebersetzt *) von A. J. Gehlen.

Seitdem man in Europa die Platina kennt, verglichen fast alle Mineralogen, die von dem in verschiedenen Gegenden vorkommenden eisenschüssigen Sande sprachen, denselben mit demjenigen, der das Metall der neuen Welt begleitet. Auch diejenigen, welche ihn mit mehr Sorgfalt untersuchten, begnügten sich damit zu sagen, daß er zum Theil dem Magnet folgsam sey, und die meisten fügten noch hinzu, daß derjenige, an welchem diese Eigenschaft nicht merklich wäre, sie durch starke Erhitzung erhalte.

Die Untersuchung, die ich mit dem unter der Platina vorhandenen eisenschüssigen Sande anstellte, erregte in mir den Wunsch, auch einige andere Substanzen von ähnlichem Ansehen zu prüfen. Ich will jetzt die Versuche mittheilen, die ich mit dem Sande von St. Quay angestellt habe, den ich von Gillet-Laumont erhielt, der ihn 1784 selbst gesammelt hatte. Wie ihm damals gesagt wurde, gab derselbe ungefähr 0,50 Gußeisen, woraus man sehr gutes

*) Aus dem Journal des Mines Nr. 91 Vol. 16 P. 62 — 66.

Eisen erhielt. Da er nur in kleiner Menge zu Saint-Quay vorkommt, so konnte man ihn nicht für den hohen Ofen sammeln. Gillet-Laumont schätzte den, der sich am Strande fand, höchstens auf 10 Myriagrammen, und er schien ihm durch die Meereswellen angeschwemmt zu seyn, die dessen noch jetzt herbeyführen.

Dieser Eisensand ist schwarz und glänzend. Der Magnet zieht ungefähr $\frac{2}{3}$ aus; das übrige ist ihm nicht folg- sam, und wird es auch durch die stärkste Hitze nicht.

Jede Portion desselben wurde besonders zerlegt, vorher aber untersuchte ich ihn, so wie er vorkommt, auf dem trocknen Wege, und erhielt daraus 0,45 sehr krystallinisches, sehr weißes und sehr sprödes Gußeisen.

Den anziehbaren Theil behandelte ich mit Salzsäure, die ihn gänzlich auflöste. Die Säure nahm sogleich eine röhlich gelbe Farbe an. Durch Abdampfung zur Trockne setzte sich eine gelblichweiße Substanz ab, die in Salzsäure nicht weiter auflöslich war. Ich wiederholte diese Operation so oft, bis sich nichts weiter ausschied. Ich wusch darauf das Ausgeschiedene zusammen mit concentrirter Salzsäure, bis diese nicht mehr gefärbt wurde, wodurch ich diese Substanz sehr rein erhielt. Anstatt mit jener Säure versuchte ich es erst mit Wasser, aber ich konnte es mit der größten Sorgfalt nicht dahin bringen, die Flüssigkeit klar zu erhalten. Es blieb darin immer ein Theil des Niedergeschlagenen schwebend, und sie wurde auch nach mehrtägiger Ruhe nicht klar. Hieran konnte man leicht das Titanoryd erkennen, um mich aber hierüber noch gewisser zu überzeugen, ließ ich den Satz trocknen; er wog

0,08 der zerlegten Quantität, und wurde in einem silbernen Tiegel mit kauftischem Kali behandelt. Nachdem er $\frac{1}{2}$ Stunde in einer dunkelrothen Glühhitze erhalten worden, laugte ich die alkalische Masse aus, die eine nur geringe Menge des Salzes aufgelöst hatte. Salzsäure löste das Ganze völlig auf. Blausaures Kali und Galläpfeltinctur gaben mit dieser Auflösung, das erstere einen grünen, die letztere einen sehr dunkel röthlichgelben Niederschlag. Diese Kennzeichen lassen keinen Zweifel über die Natur dieser Substanz. Von Kieselerde erhielt ich keine merkliche Spur.

Die salzsaure Auflösung, aus welcher sich Titanoryd abgesetzt hatte, wurde zur Trockne abgeraucht. Die Nacht über hatten sich kleine gelbe prismatische Krystalle gebildet, und einige andere weiße, undurchsichtige, nadelartige. Letztere, deren nicht viele waren, wurden mechanisch abgesondert, in Wasser aufgelöst, und mit kauftischer Kalilauge behandelt, wodurch sich eine geringe Menge Eisenoryd abschied. Die überstehende alkalische Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure gesättigt, der entstehende Niederschlag wieder aufgelöst und durch kohlensaures Kali gefällt. Er wog 0,01 und war Thonerde.

Die salzsaure Auflösung wurde hierauf durch Ammonium zerlegt, welches eine große Menge Eisenoryd abschied, so mit dem aus den weißen Krystallen erhaltenen verbunden wurde und 0,88 wog. Ich behandelte es im Platintiegel mit Natrum. Die alkalische Masse wurde mit Wasser ausgelaugt, welches eine sehr dunkelgrüne Farbe annahm. Nachdem sie einige Tage an der Luft gestanden hatte, verlor sie ihre grüne Farbe, und es entstand ein

braunrother Satz von Manganoxyd. Durch zweymahlige Wiederholung dieses Verfahrens sonderte ich endlich alles Manganoxyd ab, welches ungefähr 0,02 wog. Die alkalischen Laugen wurden sodann mit Salpetersäure gesättigt und bis zur Trockne verdunstet. Nach der Wiederauflösung bewirkte Ammonium keinen Niederschlag darin. Zur Verjagung des Ammonium wurde die Flüssigkeit wieder verdunstet, der Rückstand in Wasser aufgelöst und mit salpetersaurem Blei versetzt, welches ein geringes gelbes Präcipitat bewirkte, so kaum 0,01 wog und den Voratz grün färbte, folglich chromsaures Blei war. In dem anziehbaren Theil des Sandes von Saint-Quay befindet sich also Chromsäure, wiewohl in geringer Menge. Das mit Natrum behandelte Eisenoxyd zeigte sich nachher völlig rein.

Die salzsaure Flüssigkeit, woraus durch Ammonium das Eisenoxyd gefällt worden, gab mit kohlen-sauren Alkalien keinen Niederschlag weiter.

Die vorstehenden Versuche haben demnach in dem anziehbaren Theile des Sandes von Saint-Quay folgende Bestandtheile dargethan.

Eisenoxyd	—	—	—	86
Manganoxyd	—	—	—	2
Titanoxyd	—	—	—	8
Thonerde	—	—	—	1
Chromsäure eine Spur.				

97

Verlust 3

Der nicht anziehbare Theil wurde auf dieselbe Art behandelt, mit der Ausnahme nur; daß zur kürzern Absou-

berung der Thonerde, die salzsaure Auflösung, Statt sie erst mit Ammonium zu fällen, gleich mit kauftischem Kali im Ueberschuß behandelt wurde. Es zeigte sich aber von dieser Erde keine Spur. Das auf trockenem Wege mit kauftischem Kali behandelte Eisenoryd gab mir keine Anzeige auf Chromsäure, und ich halte mich daher befugt, zu glauben, daß dieser Theil des Sandes keine enthalte, denn ich denke nicht, daß das chromsaure Eisen durch die Kalilauge zersezt worden; ich habe versäumt das Kali, womit das Eisenoryd gekocht worden, zu untersuchen.

Folgendes ist das aufgefundenne Verhältniß:

Eisenoryd	—	—	—	44
Titanoryd	—	—	—	54
Manganesoryd	—	—	—	1,5
				<hr/> 99,5

Man sieht hieraus, daß der nicht anziehbare Theil des Sandes von Saint-Quay von dem anziehbaren in seiner Mischung sehr abweiche ⁴⁾, und noch mehr von dem nicht anziehbaren Theil des in der Platina befindlichen eisenschüssigen Sandes. Es ist sehr schwer, zu ihrer Unterscheidung leicht wahrnehmbare Kennzeichen aufzufinden, und man muß, um ihre wahre Natur zu bestimmen, nothwendig zu chemischen Hülfsmitteln seine Zuflucht nehmen. Diese Arten von Eisensand verdienen eine sorgfältige Untersuchung, denn es giebt einige, aus welchen auch die künstl. Vortheil ziehen könnten.

4) Man sehe über einen kleinen Chromgehalt in einem Titanisen auch Schrader in dies. Journ. Bd. 3 S. 220. G.

7.

Einige Bemerkungen über das nöthige Verhältniß der Schwefelsäure zum Salpeter, in Hinsicht auf die Eduction der reichlichsten Menge Salpetersäure.

Von J. F. Scherren.

Durch die Bemühungen des um die Scheidekunst so sehr sich verdient gemachten Doctor Richter in Berlin, haben wir erst genau das quantitative Verhältniß der Schwefelsäure, welche in allen Zuständen ihrer Vermischung mit Wasser zur vollkommenen Zerlegung des Salpeters nöthig ist, kennen gelernt. In der im 5. Heft seiner Abhandlungen über die neueren Gegenstände der Chymie S. 26 gegebenen Tabelle finden wir, daß zur Neutralisation des Kali in einer bestimmten Menge Salpeter, bey weitem weniger als die Hälfte Schwefelsäure von einem mittlern spec. Gew., als z. B. von 1,800, 1,850, 1,860 u. s. w. erforderlich sey; und dennoch hat man bisher immer, die einmahl angenommene Proportion von zwey Theilen Salpeter und einem Theil concentrirter Schwefelsäure, und zwar nicht ohne Vortheil für die reichlichere Eduction der Salpetersäure beybehalten.

Obgleich die Bestimmung von einem Theil concentrir-

ter Schwefelsäure zu zwey Theilen Salpeter nichts weniger als hinlänglich genau ist, indem die Mächtigkeit, und daher auch das spec. Gewicht der im Handel vorkommenden nordhäuser Vitriolsäure, und der englischen und deutschen Schwefelsäure, so veränderlich ist; so ergiebt sich dennoch aus dem eben Angeführten, daß man bey Befolgung dieser Proportion immer mehr Schwefelsäure, als zur Neutralisation des Kali im Salpeter erforderlich wäre, angewendet habe: indem eine Schwefelsäure, welche ein geringeres spec. Gewicht als 1,750 besitzt, wohl schwerlich in den Handel kommen wird, und 1000 Theile dieser Säure nach Richter 2008,9 Theile Salpeter zerlegen.

Man erhält aber, wenn man die eben zur Neutralisation des Kali im Salpeter erforderliche Menge Schwefelsäure, oder wenn man das Verhältniß der concentrirten Schwefelsäure zum Salpeter wie 1 zu 2 bey der Education der Salpetersäure anwendet, nie die möglichst größte Menge der Salpetersäure, und man erleidet daher immer einen beträchtlichen Verlust, welcher wie bekannt, Theils der Zersetzung der Salpetersäure bey der höheren Temperatur, Theils der Entweichung der mit dem Kali verbunden gewesenen salpetrigen Säure zuzuschreiben ist.

Richter hat daher im 10. Stück über die neueren Gegenstände der Chymie S. 221 u. f. f. zuerst eine Methode angegeben, wodurch die möglichst größte Quantität Säure aus dem Salpeter zu gewinnen sey, indem nach ihm dem Gemenge von Salpeter und der zur Neutralisation des Kali hinlänglichen Schwefelsäure, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Braunslein hinzugesetzt, und noch so viel Schwefelsäure

hinzugefügt wird, als zur vollkommenen Auflösung des Brausteinoryds erforderlich ist.

Man erhält hiebey eine wenig gefärbte, größten Theils vollkommene Salpetersäure, und erleidet nur einen unbedeutlichen Verlust.

Diese Methode ist, wenn man auf die Benutzung des Rückstandes nach vollendeter Destillation nicht eben besondere Rücksicht nimmt, gewiß vortreflich, aber gerade die innige Vermischung des Braunsteins mit dem entstandenen schwefelsauren Kali, macht weitläufige und kostspielige Reinigung dieses Salzes nöthig.

Man kann aber ohne Anwendung von Braunstein zu einem ähnlichen Zweck gelangen, wenn man nur die gehörige Quantität Schwefelsäure zur Zerlegung des Salpeters anwenden will.

Werden die Grundsätze der Theorie Berthollet's über die Verwandtschaften der Körper, auf die Zerlegung des Salpeters durch Schwefelsäure angewendet, so ergibt sich, daß bey dieser Operation so viele Kräfte thätig, und so viele Größen vorhanden seyen, daß man nicht schon vorläufig die zur Eduction der Salpetersäure erforderliche Menge Schwefelsäure bestimmen kann, sondern daß uns einzig die Erfahrung hierüber zu belehren im Stande ist. Deun

1. theilt sich bey der Behandlung des Salpeters mit Schwefelsäure, die Wirksamkeit des Kali im Salpeter auf beyde mit demselben in Berührung kommende Säuren, im Verhältniß ihrer chemischen Masse.
2. Da die Wirkung der Körper, welche sich in Thätigkeit befinden gegenseitig ist, so werden sich auch die

Kräfte, womit beyde Säuren auf das Kali wirken, wie ihre respectiven chemischen Massen verhalten.

3. Es kann also die Schwefelsäure allein für sich nicht die Salpetersäure vom Kali trennen, und es muß, um eine völlige Zerlegung des Salpeters zu bewirken, noch eine dritte Kraft hinzutreten, und diese ist die Einwirkung der Wärme.

4. Es lehrt die Erfahrung, daß die Salpetersäure selbst zerlegt werde, wenn sie einer höheren Temperatur als zur Destillation derselben nöthig ist, ausgesetzt wird.

5. Da auch die Schwefelsäure, welche zur Zerlegung angewendet wird, dem Einflusse der Wärme folgt, und daher nicht feuerbeständig ist; so muß auch diese Eigenschaft bey Bestimmung des Verhältnisses derselben zum Salpeter in Betrachtung gezogen werden.

6. Es folgt daher aus dem Vorhergehenden, daß ein solches Verhältniß zwischen den Kräften der chemischen Masse der Schwefelsäure und des Wärmestoffs einerseits, und der Salpetersäure anderseits getroffen werden müsse, daß nicht allein die zusammengesetzten Kräfte der Schwefelsäure und des Wärmestoffs überwiegend sich befinden, sondern daß auch so wenig als möglich Salpetersäure zerlegt werde.

Man sieht also aus dieser Aufzählung, daß zur Gewinnung der reichlichsten Menge Salpetersäure die Regierung des Feuers, und ein richtig getroffenes überwiegendes Verhältniß der Schwefelsäure das meiste beitragen müssen.

Herr Lichtenberg bemerkte schon vor einiger Zeit im 10. Bande des Scherer'schen Journ. der Chemie

S. 408, daß ein vermehrter Zusatz von Schwefelsäure, der mehr als die Hälfte des angewendeten Salpeters betrage, auch die Quantität der zu erhaltenden Salpetersäure vermehre. Er erhielt, indem er 24 Unzen Salpeter mit 14 Unzen concentrirter Schwefelsäure behandelte, bey einer beträchtlicheren spec. Schwere, auch 18 Quentchen mehr, als wenn er die,elbe Menge des Salpeters mit 12 Unzen concentrirter Schwefelsäure destillirte, und auch ich habe schon seit mehreren Jahren ähnliche Bemerkungen bey der Education der Salpetersäure gemacht; allein das bestimmte nöthige Verhältniß der Schwefelsäure zum Salpeter, um die möglichst gr.ße Menge der Säure aus demselben zu educiren, ist bisher so viel ich weiß nicht erforscht worden.

In dieser Hinsicht stellte ich mehrere Eductionen der Salpetersäure bey nach und nach vermehrter Quantität Schwefelsäure an, und ich fand hiebey, daß das angemessenste Verhältniß der Schwefelsäure zum Salpeter folgendes sey, wenn man 0,40 Schwefelsäure mehr, als zur Neutralisation des Kali im Salpeter erforderlich ist anwendet.

Ein Beyspiel mag dieses erläutern.

Nach Richter (über die neueren Gegenst. d. Chemie 5. Heft S. 26) zerlegen 1000 Theile Schwefelsäure von 1,860 spec. Gewicht 2236,3 Salpeter.

Das hierzu nöthige Gewicht Schwefelsäure von der angeführten Mächtigkeit, um 96 Unzen Salpeter zu zerlegen, würde also 43 Unzen sey: denn

$$\frac{96 \cdot 1000}{2236,3} = 42,93$$

Scheidungsprocesse selbst anzugeben. — Hr. L. hat sich nach diesen Versuchen erklärt, daß er sich getraue, ohne Schaden zu scheiden, wenn die Mark Silber $\frac{1}{2}$ Grän Gold enthält.

III. Oekonomisch-chemische Versuche im Großen, unternommen in den Jahren 1801, 1802 und 1803, nebst einigen Witterungs-Beobachtungen in Bezug auf die Vegetation. S. 135 — 218. Herr Dr. Campadius hat auf seine Dienstzeit ein Stück Feld von einigen dreißig Scheffeln Ausfaat erhalten, und benutzt dieses nun zur Anstellung von Versuchen über die Wirkung verschiedener Substanzen auf die Vegetation; zur Ausfindigmachung künstlicher Düngungsmittel, wodurch er jedoch den natürlichen Dünger keineswegs ganz entbehrlich machen will; zu Versuchen über die vortheilhaftere Gewinnung mancher technisch-ökonomischen Producte; zu Versuchen über die Mischung verschiedener Arten von Ackererde im Großen, um auszumitteln in welcher Art des Bodens bestimmte Gewächse am vortheilhaftesten zu ziehen sind u. s. w. Durch die Analyse der Ackerarten, durch Verfolgung der Versuche durch eine Reihe von Jahren mit Vergleichung der herrschenden Witterung sucht er zu genauen Resultaten zu gelangen. Wir wollen hier nur die Resultate der Versuche über die Wirkung verschiedener Substanzen auf das Wachstum verschiedener Gewächse, womit die Leser Herrn Einhof's Beobachtungen in diesem Journal (Bd. 3. S. 604 u. f.) vergleichen werden, so wie über die Anwendung eines künstlichen Düngsalzes, mittheilen. Das letztere besteht aus Gyps und Eisenoxyd; es wird durch Zersetzung der Amalgamlauge, die aus Glaubersalz, salzsaurem Eisen und etwas Kochsalz besteht, durch gebrannten und zu Mehl gelöschten Kalk gewonnen, welchen Proceß der Verfasser, so wie die Aetiologie desselben Seite 293 — 302 in der VI. Abhandlung ausführlich beschreibt. Er rath, auch die Mutterlauge auf Alaun- und Vitriolbergwerken zur Bereitung eines solchen Düngsalzes mittelst Zersetzung durch Kalk anzuwenden.

Zu dem ersten Jahre wurden vergleichende Versuche mit jenem Düngsalz und mit Glaubersalz angestellt,

Bei Beobachtung des gewöhnlichen Verhältnisses des Salpeters und der Schwefelsäure wie 2 zu 1, und bei lebhaftem Feuer, erleidet man auf 96 Unzen Salpeter immer einen Verlust von 8 und mehreren Unzen Säuremasse.

Ein größerer Zusatz von Schwefelsäure als 0,40, vermehrt nicht mehr die Menge der zu gewinnenden Salpetersäure.

Die hier vorgeschlagene Methode zur Eduction der Salpetersäure vereinigt also die Vortheile, sowohl eine hinlängliche Ausbeute von Säure, als auch einen Rückstand zu liefern, welcher letztere mit Nutzen zu manchen chemischen Operationen ohne weitere Reinigung angewendet werden kann.

Nachtrag vom Dr. Richter.

Der Herr Verfasser urtheilt ganz richtig, daß die zur Neutralisirung des Kali im Salpeter erforderliche Menge Schwefelsäure nicht vermindert ist, die ganze Menge Säure aus dem Salpeter in der Destillationshitze so zu entbinden, daß selbige verflüchtigt würde; inzwischen ist der Satz dahin einzuschränken, in so fern man nur die übliche Destillationshitze anwendet, wo der Rückstand niemahls glühend wird. Treibt man die Hitze bis zum Glühen der Retorte, so ist auch nicht mehr Säure erforderlich, als die stöchiometrischen Verhältnisse angeben, wovon ich mich mehr als ein Mal überzeugt habe; und man kann den Versuch sehr leicht in einem offenen Schmelztiegel machen.

Glaubersalz war sie indessen viel geringer und stand überhaupt, zum Beispiel beim Gradwuchs, nicht mit den Kosten desselben in Verhältniß, so daß vielmehr gegen die ungedüngte Wiese Verlust war. Auch zeigten die Versuche beider Jahre bei der Vergleichung, daß die Anwendung des künstlichen Düngesalzes für sich allein, ohne Viehdünger beim Getreide (Sommerkorn und Hafer) nicht vortheilhaft sey.

Außerdem wurden in diesem Jahre auch noch folgende neue Versuche angestellt.

Es waren nämlich im Herbst des vorigen Jahres vier Ackerstücke jeder zu 1 Scheff. Ausfaat 1) mit der halben Kuhmistdüngung und 12 Scheff. Düngsalz; 2) mit 12 Scheff. Düngsalz; 3) mit 12 Tonnen Kalk von nicht ganz 1 Scheff. und 4) a. die Hälfte mit der halben Kuhmistdüngung versehen und b. die andere Hälfte bloß der Winterfeuchtigkeit überlassen. Zu einem vollständigen Vergleich wäre es gut gewesen, wenn auch noch ein Stück Acker mit der ganzen Kuhmistdüngung versehen worden wäre. Alles wurde im Frühjahr 1802 mit Sommerroggen besät und gab endlich folgenden Ertrag: 1) etwas über das 6. Korn; 2) reichlich das 4. Korn; 3) nahe das 5. Korn; 4) a. nahe das 4. Korn und 4) b. nicht viel mehr als die Ausfaat.

Außer diesen Versuchen wurden auch noch andere mit verschiedenen Gemischen Nüßmitteln auf fünfjährige, ziemlich trockner Brache von $1\frac{1}{2}$ Scheff. Ausfaat angestellt. Diese wurde im Herbst 1801 ungerissen, und der Winterfeuchtigkeit überlassen. Im Frühjahr, wie der Rasen ziemlich verfault war, wurde der Acker gehörig zubereitet, in zwei lange Beete von 12, und das eine wieder in 5 von 2 $\frac{1}{2}$ Weizen getheilt, und die letztern mit folgenden Substanzen gedüngt: 1) mit 25 Pfd. Giftmehl, ein unreiner weißer Arsenik, der mit feuchter Erde vermische aufgestreut wurde; 2) 6 Meßen gebrannter Knochen; 3) 25 Pfd. Kochsalz; 4) 15 Pfd. Salpeter; 5) 15 Pfd. Schwefelsäure, die, mit 500 Pfd. Wasser verdünnt, mittels einer Siebkanne vertheilt wurden.

In Hinsicht des erstern wollte der Herr Verf. untersuchen: ob der Arsenik auf die Vegetation wirke? ob er in

bert worden bin), allen Erscheinungen durch das ganze System der chemischen Erfahrungen anzupassen. Ich habe bereits im 10. Stuck meiner Abhandlungen über die neuern Gegenstände der Chymie gezeigt, wie wenig Hoffnung wir bis jetzt haben; die Verwandtschaften durch die Massengrößen ausdrücken zu können, so sehr große Hoffnung, dieses zu bewerkstelligen, ich mir auch damals machte, als ich die ersten stöchiometrischen Versuche unternahm; wie sich ein jeder erinnern wird, der mit dem Inhalt meiner Schriften vertraut ist.

den hätte, das Getreide wahrscheinlich nicht gerathen wäre. Die Fruchtbarkeit der Dammerde in Thüringen mögte, nach dem Verf. zum Theil wohl von ihrem Salpetergehalt herrühren; er würde sehr wahrscheinlich durch die Vegetation zerlegt, und es giengen seine Elemente in die Pflanzen über.

5. Die Schwefelsäure zeigte sich hier ganz nachtheilig auf die Vegetation; das Korn stand kaum halb so gut als in dem bloßen Brachacker, war klein, dünn und hatte schwache Aehren. Die gute Wirkung, die man in England erfahren habe, mögte vielleicht von kalkigem Boden herrühren, worin die Schwefelsäure Gyps gebildet hätte.

Im Jahre 1803 waren diese Felder sämmtlich mit Hafer besät, nachdem sie im vorhergehenden Herbst aufgearbeitet waren: in 1) stand er sehr mittelmäßig und gab nur 3 Körner; 2) gab sehr schönen Hafer, der sechsfach lohnte; 3) gab nur das 4. Korn; 4) vorzüglich war wieder die Vegetation im Salpeteracker, der Hafer gab darin den dort ungewöhnlichen Ertrag von 10 Körnern; 5) durch die Schwefelsäure war der Boden verdorben. Der Hafer gieng kaum auf, und Wachsthum und Ertrag waren über alle Maße schlecht.

Die 1802 mit Viehdünger und Düngsalz, bloßem Düngsalz, Kalk u., wie oben erwähnt worden ist, besetzten Felder waren in diesem Jahre ebenfalls jedes mit 11 Scheff. Hafer bestellt worden. 1) Mit der halben Viehdüngung und 6 Scheff. Düngsalz gab auch dies Mal das vortheilhafteste Resultat, der Ertrag war 11½ Scheff.; 2) und 3) waren sich fast gleich: der Ausbruch betrug 8 und 7½ Scheff. 4) a. gab nur 2 Scheff. und 4) b. noch nicht die Ausfaat.

Auch auf der Wiese, die 1801 mit Düngsalz bestreut worden, dauerte noch in diesem dritten Jahre die gute Wirkung desselben, fast noch in erhöhtem Maße fort; eben so hatte sie sich in der 1801 mit Erdäpfeln und 1803 mit Sommerkorn bestellten Haferstoppel erhalten, welche, 1803 mit Gerste besät, das 7. Korn gab. Ueberall dagegen war die Wirksamkeit des Glaubersalzes gänzlich verschwunden.

Der Bau kostete 3526 Rthlr., und die Einrichtung ist, wie man von Werner und Lampadius erwarten darf, sehr zweckmäßig. Zur Vermehrung des Apparats sind jährlich 100 Rthlr. ausgesetzt.

I. Ueber ein eigentümliches flüssiges Schwefelproduct. Zu dem, was der Hr. Verfasser in diesem Journale Bd. 2 S. 192 — 197 und S. 467 — 469 darüber mitgetheilt hat, ziehen wir aus dieser ausführlichen Abhandlung nur noch einige Bemerkungen aus.

Man kann bey der am erstern Orte angegebenen Vorrichtung mit der ersten tubulirten Vorlage noch eine Wouffsche Flasche verbinden, in welcher sich auch noch etwas fast reiner Schwefelalkohol sammelt. Die von den Gemengen b bis f angegebene Menge Schwefelalkohol ist nur bey einem Pfunde Schwefelkies zu erhalten und durch Versetzen, als aus $\frac{1}{2}$ Pfund angegeben. Das vertiefete Holz giebt also das Recht. Zur Bereitung im Großen könnte man sich, nach dem Hf., des sogenannten Röhrentreibofens bedienen, nur müßten die Treibröhren durch einen zwey Fuß langen irdenen Hirsch mit den mit Wasser gefüllten Vorsehkästen verbunden werden, worüber er selbst noch Versuche anstellen zu können hoffte.

Bev der Rectification, die, wenn das Product nicht vollkommen ungefärbt ist, nochmahls wiederholt werden muß, zeigen sich die schnell fallenden Tropfen unter dem Wasser ganz gerundet und auch am Boden mit vieler Cavität. Weibt aber ein Tropfen adhärirend auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, so zeigt er sich sehr convex und man hat Mühe ihn im Wasser niederzubringen. Specifisches Gewicht, Adhäsion und Flüssigkeit bekämpfen gleichsam einander. Die letztere ist so groß, daß ein Quentchen in einem 18° R. warmen Zimmer in 2½ Minute verdunstet war und ein Weingeistthermometer, auf die Bd. 2. S. 469 erwähnte Art behandelt, bey — 7° der Lufttemperatur auf 41° — 0 fiel, bey welcher Temperatur der Schwefelalkohol selbst seine Flüssigkeit noch behielt. Ueberdeckt man in einem geheizten Zimmer eine volle Tasse Wasser mit feinem Druckpapier und gießt dann einige Mahl Schwefel-

alkohol auf, so hat man bald eine Eiskruste. Diese Flüchtigkeit zeigt sich auch durch eine bläulich brennende Dunstfäule über einem Lichte, von welchem mehrere Fuß weit entfernt Schwefelalkohol aus einem Glase in ein anderes gegossen wird; auf letzteren selbst verbreitet sich die Flamme jedoch nur in einer geringern Entfernung. Hr. L. brachte in ein 90° R. heißes Sandbad etwas Schwefelalkohol mit Wermige; der auf diese Temperatur gebrachte, mit Schnelligkeit sich entwickelnde Dunst entzündete sich an der Luft von selbst. Geschieht das Verbrennen in einem eingeschlossenen Raume atmosphärischer Luft, so setzt sich etwas Schwefel ab.

Sehr merkwürdig ist das Verhalten einiger Säuren zu dem Schwefelalkohol. Die Schwefelsäure, so wie die rauchende Salpetersäure bringen bey einer Temperatur von 24 bis 30° keine Veränderung darin hervor, so wie sich letztere auch nicht damit entzündet. Nur das oxydirtsalzsaure Gas machte ihn nach langem Stehen etwas dickflüssiger und goldgelb, benahm ihm jedoch nicht die Durchsichtigkeit. Er entzündete sich darin auch nicht, wie das, beyde enthaltende, Glas in 30° warmen Wasser erwärmt wurde; der gemengte Dunst von Schwefelalkohol und oxydirtsalzsaurem Gas besaß einen durchdringenden unausbleiblichen Geruch. Bey jenem Digeriren wurde etwas von der Säure zersetzt; den dadurch veränderten Schwefelalkohol hat Hr. L. noch nicht untersucht.

Sauerstoffgas wird bey bloßem Stehen in gewöhnlicher Temperatur vom Schwefelalkohol nicht absorbiert, und letzterer dadurch nicht verändert; das mit dem Dunst desselben gemengte Sauerstoffgas detonirt, wie zu erwarten ist, bey der Entzündung äußerst heftig. Wasserstoffgas scheint durch lange Verührung damit dem Schwefelwasserstoffgas ähnlich zu werden, wenigstens bleibt zum Theil letzteres zurück, wenn man jenes veränderte Gas mit wenig atmosphärischer Luft verpuffen läßt, welches man dann sogleich an dem bekannten Geruch erkennt.

Holzkohle wird von dem Schwefelalkohol nicht aufgelöst; von Schwefel nimmt er noch $\frac{1}{2}$ auf und bildet damit eine helle Auflösung, läßt ihn aber bey dem Verdunsten unverändert in krystallinischer Form zurück.

nur zwey Umstände: zu dem Kaffeefurrogat, welches, wie der Verf. sagt, den Vorzug vor allen übrigen erhielt, wurde auf jedes Pfund des getrockneten Runkelrüben-Rückstandes vor dem Rösten ein Loth feines Provencerbl genommen, um das dem Kaffe eigenthümliche und hier fehlende Del zu ersetzen und bey Destillation des ausgegohrnen Syrops wurde eine verhältnißmäßige Menge gebrannter Kalk in die Blase geschüttet, um das lästige Aufschäumen und Uebersteigen zu vermeiden. Bey Vergleichung des Acharb'schen Verfahrens mit dem des Verf. bemerkt man vorzüglich den Unterschied, daß letzterer ein sehr gelindes und daher 8 — 14 Tage dauerndes Abdampfen des Saftes vorschreibt, wogegen Acharb bey mäßigem Feuer rasch einsieden läßt. Dieser Unterschied liegt wahrscheinlich darin, daß Acharb's Rüben einen reinern, zuckerreichern Saft gaben, da bekanntlich der reine Zucker nicht so leicht zerstörllich ist, als wenn damit viele Schleimtheile verbunden sind. Acharb hat jetzt die Runkelrübenbenutzung dadurch noch weit höher gebracht, daß er die von selbst absterbenden und gelb werdenden Blätter mit Vortheil als Material zum Taback verkauft, wozu sie sehr geschickt seyn sollen, da sie nicht den Wenzelgeruch des Landtabackes verbreiten.

VII. Vermischte kürzere Bemerkungen S. 305 — 339. Wir wollen nur einige davon andeuten, die sich an andere bekannte anschließen. Der Riß, den man durch Verbrennung von reinem Terpentinöl unter großer gläserner Glocken erhält, verbrennt in einem Platintiegel ohne den mindesten erdigen Rückstand; man könnte ihn also nach dem Ausglühen in einer Retorte als ein ganz reines Kohlenoxyd ansehen. — Daß beym Verkohlen von Holz gegen das Ende sich entwickelnde Gas besteht aus Kohlenoxydgas mit Wasserstoffgas vermischt; Kohlenblende von Schmiedeberg im sächsischen Erzgebirge gaben aus acht Unzen durch Glühen 750 Par. Cub. Zoll Gas, welches vor dem Verbrennen keine Spur von Kohlenensäure zeigte, während desselben im Wayerschen Gazometer kein Wasser absetzte, hingegen eine beträchtliche Menge Kohlenensäure gab, also ganz aus Kohlenoxydgas zu bestehen schien. — Der Herr Verf. hat ebenfalls die von Proust (Dies. Journ. Bd. 3. S. 43) erzählte Beobachtung über die Fähigkeit der Schwefelsäure in Verkohlungen vegetabil-

seher und thierischer Substanzen an Hölzern gemacht; er rath die Verfolgung dieser Versuche, um dadurch vielleicht über die Bildung der verschiedenen Steinlohlenarten in geologischer Hinsicht Aufschluß zu erhalten. — Seine Entdeckung, daß sich Ammonium bilde, wenn man Wasserdämpfe über die glühende kalihaltige Kohle von der Verbrennung des weinsteinsäuren und kreesäuren Kali streichen läßt, hat er besonders auch an dem verpufften Gemenge von zwey Theil Weinstein und ein Theil Salpeter bestätigt gefunden. Mögte es dem Herrn Verf. doch gefallen, diesen Versuch mit Rücksicht auf die Mengen des Kali vor und nach dem Versuche zu verfolgen.

Die verschiedenen Schwefelkiese besitzen bekanntlich eine sehr ungleiche Verwitterbarkeit. Herr Lampadius stellte, um mehrere darüber gehegte Vorstellungen zu prüfen, mit dem frisch gebrochenen und von etwa dabey befindlichen schwefelsäuren Eisen durch Auslaugen befreiten verwitterbaren Strahlkies und dem gemeinen Schwefelkies, vergleichende Versuche an. Ersterer gab in der Destillation nur 0,03 Schwefel und viel schwefligsaures Gas, letzterer 0,19 Schwefel und gar keine schweflige Säure. Dieses Resultat scheint über die größere Verwitterbarkeit des erstern Aufschluß zu geben, und es bestimmt ihre verschiedene Anwendbarkeit boym Hüttenwesen.

Weitere Beschreibung und Analyse des Klebschiefers von Menil-Montant, von Herren Werner und Lampadius; die letztere gab:

Kalkerde	—	—	0,280
Kohlensäure	—	—	0,270
Kieselerde	—	—	0,308
Eiseneryd	—	—	0,112
Kalkerde	—	—	0,008
Wasser	—	—	0,003

0,981

Verlust 0,019

Außerdem befinden sich unter mehreren dieser kürzern Bemerkungen auch noch die chemische Analyse des Mineralwassers von Schandau und Beobachtungen über die Benutzung des Einweißkalks als Grundlage mancher Gattungen von Kitten und Bedeckungen, worunter sich mehrere eigenthümliche befinden.

Man sieht aus dieser Uebersicht des Inhalts dieser Beyträge, daß der Herr Verfasser dafür gesorgt hat, sie interessant zu machen, und daß er sich durch die künftige Fortsetzung derselben die Chemiker verbinden werde.

2. N o t i z e n.

1. Versuch zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile des krystallinischen Seignettesalzes.

Von J. A. Schulze in Kiel.

Tausend Theile Seignettesalz wurden in einem eisernen Tiegel verbrannt und dann zum glühenden Fluß gebracht; die zurückgebliebene Masse wurde nach dem Erkalten in Wasser aufgelöst und von der Kohle durch Filtriren befreit; die Lauge mit Schwefelsäure neutralisirt und zur Trockenheit abgedampft; das Salz glühend geschmolzen und dessen Gewicht, noch warm, bestimmt; letzteres betrug 520 Theile.

Die Menge der verbrauchten Schwefelsäure war 720 Theile, ihr Gehalt an reiner Säure 0,339 und daher die Menge der verbrauchten wirklichen Säure = $720 \cdot 0,339 = 244$ Theile.

Dieser Versuch giebt Gelegenheit zu folgender Aufgabe:

In einer Mischung aus Kali und Natron, deren gesamtes Gewicht man, wegen der Kohlensäure, nicht gut, ohne einen besondern Versuch, bestimmen kann, sey die Masse des Kali = x und die des Natron = y , die hieraus durch Schwefelsäure entstandene, gegläuhete neutrale Masse = d , die dazu verbrauchte Säure = a ; das Verhältniß des Kali zur Säure im schwefelsauren Kali = $b:1$, und das des Natrons zur Säure im schwefelsauren Natron = $c:1$;

ferner sey die mit x verbundene Menge Säure $= z$, so ist die mit y neutralisirte Säure Masse $= a - z$.

Man frägt nach der Menge des Kali sowohl, als auch der des Natron.

Auflösung: man kann aus der Aufgabe zwey Proportionen und eine Gleichung finden, nämlich:

$$x : z = b : 1, \quad y : a - z = c : 1, \quad x + y + a = d$$

Aus der erstern Proportion wird $x = bz$ und aus der zweyten, $y = (a - z)c$, diese beyden Werthe von x und y in der Gleichung substituirt, giebt:

$$\begin{aligned} bz + (a - z)c + a &= d \\ \underline{bz + (a - z)c} &= d - a \\ \underline{bz - cz} &= d - a - ca \\ \underline{z} &= d - a(1 + c) \\ &= \frac{b - c}{b - c} \end{aligned}$$

Wenn man diesen Werth von z in dem Werthe von x substituirt; so wird $x = \frac{d - a(c + 1)}{b - c} b$

Und in dem Werthe von y , giebt es:

$$y = ca - \left[\frac{d - a(1 + c)}{b - c} \right] c$$

$$y = ca - \left[\frac{dc - a(c^2 - ac)}{b - c} \right]$$

$$by - cy = cab - ac^2 - dc + ac^2 + ac$$

$$y - cy = cab + ac - dc$$

$$y = a \frac{(b + 1) - d}{b - c} c^2$$

e ähnliche Aufgabe ist bereits in meinen: Ueber die neuern d. Ch. 9. St. S. 187 - 189 gelöst; die dortige Gleichung $x = \frac{d(a(c+1))}{b-c}$

mit der hier entwickelten $x = \frac{d(a(c+1))}{b-c}$

hier mit $y = a \frac{(b+1)-d}{b-c}$

und nur der Form nach unterschieden, indem die Buchstaben vorhanden sind, und ich das Verhältnis eines Bestandtheils nicht zum andern, sondern zur gesammten Neutralität entstandenen Masse in Rechnung gebracht

Wenn man nun die Buchstaben *b* und *c* aus den, vom Herrn Dr. Richter aufgefundenen, Neutralitätsverhältnissen bestimmt und in den Gleichungen substituirt; so wird $x = 1,6047d - 1,6047 \cdot (0,8586 + 1) a =$

$$\frac{1,6047 - 0,8586}{1,6047d - 1,6047 \cdot 1,8586a} = 2,1508d - 3,9984a$$

$$\text{und } y = \frac{0,7461}{(1,6047 + 1) \cdot 0,8586a - 0,8586d} =$$

$$\frac{1,6047 - 0,8586}{2,6047 \cdot 0,8586a - 0,8586d} = 2,9974a - 1,1508d$$

Anmerkung. Man sieht leicht daß diese Aufgabe weit allgemeiner ausgedrückt werden kann. Man setze nämlich: statt des Kali und Natron jede zwey andere Grundlagen, und Statt der Schwefelsäure irgend eine andere Säure, welche die Bedingungen der Aufgabe erfüllen, so wird dasselbe gelten; ja man kann diese Aufgabe gewissermaßen umkehren, statt der beyden Grundlagen, zwey Säuren nehmen, und statt der Säure irgend eine Grundlage, so wird, alles übrige gleich gesetzt, noch dasselbe Statt finden.

Wählt man, z. B. zur Neutralisirung des Kali und Natron Salzsäure, so wird $x = 2,1503 d - 4,7448 a$ und $y = 3,7439 a - 1,1503 d$.

Die Auflösung dieser Aufgabe verträgt also eine weitläufige, bequeme und nützliche Anwendung.

Wendet man nun die aufgefundenen Gleichungen $x = 2,1508 d - 3,9984 a$ und $y = 2,9974 a - 1,1508 d$ auf den vorhin angeführten Versuch an, so wird $x = 2,1508 \cdot 520 - 3,9984 \cdot 244 = 143$, und $y = 2,9974 \cdot 244 - 1,1508 \cdot 520 = 133$. 143 Theile Kali erfordern aber 143. 1,0548 = 150,8 Theile Weinsäure, und 133 Theile Natron, 133. 1,9724 = 262,3 Theile von derselben Säure zur Neutralität; daher $150,8 + 262,3 = 413$ Theile

habe. Das Resultat dieser gelöseten Aufgabe habe ich bereits S. 294 u. f. des angezeigten Theils meinen Schriften auf die Mischung von Kalk- und Talkerde angewendet, auch gezeigt, daß sie nicht ohne Unterschied Anwendung findet.

Dr. Richter.

Thelle Weinsäure, welche in 1000 Theilen krystallini-
sehen Seignettesalzes enthalten sind.

Addirt man die Mengen des Kali, Natron und der Weinsäure, und zieht die Summe von 1000 ab, so giebt der Rest die Menge des Krystallisationswassers an, also $1000 - (413 + 143 + 133) = 1000 - 689 = 311$. Demnach bestehen also 1000 Theile krystallinisches Seignettesalz aus:

Weinsäure	—	—	413	Thelle
Kali	—	—	143	—
Natron	—	—	133	—
Krystallisationswasser	—	—	311	—

2. Analyse einer Substanz, welche im Handel unter dem Namen Soda hungarica calcinata vorkommt.

Von Demselben.

Die Farbe dieser Soda war weißgrau, und sie bildete große unregelmäßige Stücke, welche auf der Oberfläche etwas verwittert waren.

a) Fünf Theile Soda hungarica calcinata, aus der Mitte eines Stückes gebrochen, wurden in 25 Theilen Wasser aufgelöst; man erhielt einen unauflöselichen Rückstand, welcher 0,21 Theile wog.

b) Die Auflösung wurde genau mit 8,04 Theilen Schwefelsäure, von 1,363 specifischer Schwere und 0,2107 Mächtigkeit neutralisirt; hierbei entfiel, unter Aufbrausen, ein Gewichtsverlust von 1,42 Theilen, welchen die entweichende Kohlensäure verursachte.

c) Diese neutrale Auflösung wurde so lange mit schwefelsaurem Silber vermischt, als noch ein Niederschlag entstand; letzterer war salzsaures Silber und wog 1,16 Theile, und diese zeigen $\frac{1,16 \cdot 10000}{62091} = 0,19$ Theile Salzsäure an.

e) Die übrige Flüssigkeit zur Trockne abgedampft, und scharf angetrocknet, lieferte 0,25 Theile Salz.

d) Dies Salz wurde in Wasser aufgelöst, und mit salzsaurer Schwererde zerlegt; dies gab 10,62 gegläuhten schwefelsauren Baryt.

f) Berechnet man, wie viel aus der b und c hinzugekommenen Schwefelsäure schwefelsaurer Baryt entsteht und zieht diesen von der in d erhaltenen Menge ab: so erhält man $10,62 - 9,84 = 0,78$ Theile schwefelsauren Baryt, dessen Säure in der Soda gewesen ist. Die Menge derselben ist $= \frac{0,78 \cdot 1000}{3222} = 0,24$ Theile.

g) Wenn man endlich die, zur Neutralität der Säuren brauchten und ausgeschiedenen Säure-Mengen nöthige, Natron-Menge berechnet; so erhält man folgende Bestandtheile der zerlegten Soda:

Natron zu	b	—	—	=	2,34	Theile
=	=	e	—	—	0,23	—
=	=	f	—	—	0,21	—
Kohlensäure	b	—	—	=	1,42	—
Schwefelsäure	f	—	—	=	0,24	—
Salzsäure	c	—	—	=	0,19	—
Unauflösl. Rückstand	a	—	—	=	0,21	—

Über 100 Theile Soda hungarica calcinata bestehen aus:

Natron	—	—	55,6	Theile
Kohlensäure	—	—	28,4	—
Schwefelsäure	—	—	4,8	—
Salzsäure	—	—	3,8	—
Im Wasser unauflösl. (Sand und Kohle)	—	—	4,2	—

3. Angabe eines Gährungsmessers (Zymosimeters) von C o s s i g n y ²⁾.

Cossigny schlägt zwei Instrumente vor. Das eine ist darauf gegründet, daß die Wärme der gährenden Flüssigkeiten bis auf einen gewissen Punkt immer zunimmt, dann eine Zeitlang stille steht und hierauf nach und nach wieder abnimmt, bis sie fast unmerklich geworden ist. Dann ist die offenbare Gährung vorbei und die Flüssigkeit destillirungsfähig, um die größte Menge Spiritus zu erhalten. Man soll daher ein Thermometer, fast in der Form eines

²⁾ Annales des arts et manufactures. T. XVI. No. 37. 132 — 139.

meterß, dessen untere Kugel zur Erhaltung des Gleichgewichts mit Quecksilber, die andere größere mit Aether gefüllt ist, und an dessen Röhre eine andere, die Scale enthaltende geschnitten ist, anwenden, um diesen Gang der Temperatur zu beobachten, oder auch das Amontonsche Luftthermometer zu diesem Behuf einrichten. Das andere gründet sich darauf, daß die gährenden Flüssigkeiten bis auf einen gewissen Punkt an Dichtigkeit, sozgleich an spezifischem Gewicht abnehmen, je mehr sich die Gährung ihrem Ende nähert. Es wäre hier also ein Areometer, ungefähr wie das Beaume'sche für die Salze zu gebrauchen.

4. Ueber das in verschiedenen Pflanzen und ihren Theilen enthaltene Gummi und seine Anwendung.

Lord Dundonald gab bekanntlich ein Verfahren an, aus verschiedenen Baumflechten ein Gummi zu erhalten, welches mit Vortheil an die Stelle des theuren arabischen in den Künsten gebraucht werden kann. Der Dr. Robert bemerkt ³⁾, daß früher schon die Herren Hoffmann und Amoreux in ihren von der Academie zu Paris 1786 gekrönten Preischriften über die Lichenes diese Beobachtungsart angegeben hätten, so wie auch Georgi in den Abhandlungen der Petersburger Academie vom Jahr 1779 erwähne, daß Lichen farinaceus, glaucus, physodes und pulmonarius ein Gummi gäben, welches beim Trocknen durchsichtig wird und die Eigenschaften des arabischen Gummi besitzt.

Leroux fand ⁴⁾, daß die Zwiebeln des Hyacinthus non scriptus sehr reichlich (gegen $\frac{1}{2}$) ein solches Gummi enthalten, welches im Großen mit Vortheil würde dargestellt werden können, und welches für die Künste, z. B. zu gedruckten Zeugen, wie die Herren Oberkampf und Bidmer in ihrer Manufactur zu Jouy fanden, zu Hüften und zur Tinte alle Eigenschaften des arabischen besitze. Zur Darstellung desselben hat er mehrere Mittel angegeben:

3) Annales des arts et manufactures. T. XIV. Nro. 41. S. 299 — 201.

4) Annales de Chimie T. 40 P. 145 — 165.

1. man zerquetscht die gewaschenen Zwiebeln zu einem Brei, verdünnt diesen mit vier bis fünf Mal so viel Wasser, presst den Brei aus, stößt das ausgepresste Mark noch einmahl mit etwas Wasser und presst noch einmahl. Die ausgepresste Flüssigkeit bleibt zum Aufklären einige Stunden stehen, wird dann abgesehen und in einen Kessel gebracht. Sie hat ein weißliches Ansehen, was sie verliert, wenn sie zum Sieden kommt, wobey sich ein Schaum zeigt, den man mit dem Schaumlöffel abnimmt. Man unterhält so lange ein mäßiges Feuer, bis sie so dick, wie ein dünner Syrup ist. Sie wird dann durch ein Tuch gegossen, und vollends so weit eingedickt, daß man sie in gebilte Formen gießen und an der Luft vollends austrocknen lassen kann, wodurch man 0,16 bis 0,17 eines brüchigen weißen durchsichtigen Gummi erhält. Man muß in den Kessel nicht frische Flüssigkeit nachgießen, weil das, was sich an den Seiten ansetzt, trocken und bräunlich wird, sich wieder auflösen und die ganze Masse färben würde. 2. Kürzer und einfacher verfährt man, wenn man den zerquetschten Zwiebeln nur ein gleiches Gewicht Wasser zusetzt, in einem Sack von sehr dichtem Zwillich auspresst und das Ausgepresste in gebilten Formen, entweder an der Sonne oder in einer Trockenkammer eintrocknen läßt. Die Formen müssen nur ungefähr halb voll seyn, sonst geht die Verdunstung langsamer und das Gummi ist nicht so durchsichtig. Man erhält auf diese Weise mehr als auf die erstere; das Mark kann noch auf die vorhin angegebene Art behandelt werden. Nach der 3. Methode werden die in Scheiben geschnittenen und mit Wasser gelochten Zwiebeln ausgepresst und die erhaltene dicke Pulpe, wie vorhin eingetrocknet, wodurch man eine dem Tragant ähnliche Masse erhält. 4. Endlich kann man die getrockneten und gröblich zerstoßenen Zwiebeln mit hinlänglichem Wasser zu einem Brei anrühren und den durch Auspressen erhaltenen Schleim, wie vorhin, eintrocknen lassen.

Die Producte dieser verschiedenen Methoden weichen in ihrer Beschaffenheit von einander ab: das von 1. ist am reinsten, es löst sich im kalten Wasser fast gänzlich auf; das von 2. ist eben so durchsichtig wie das vorige, aber viel weißer, in kaltem Wasser löst es sich zwar auch ganz auf, die Auflösung ist aber etwas mildig, das von 3. ist weniger rein; das nach der vierten Methode bereite scheint

sich durch seine Reinheit und Durchsichtigkeit dem ersten und durch seine Weiße dem zweiten zu nähern. Diese Art von gemischter Beschaffenheit, verbunden mit der Bequemlichkeit seiner Verwitterung mögten es, nach L., den Künstlern vorzüglich empfehlendwerth machen.

Die aus diesen Zwiebeln erhaltene Substanz verhielt sich übrigens ihren Eigenschaften nach ganz wie ein anderes Gummi.

Leroux macht noch die Bemerkung, daß es schwierig sey, beim Entrocknen dieses Gummi klar zu erhalten. Da, wo man eine geringe Menge bearbeitet, welches bis zur Consistenz eines dicken Syrups abgeraucht worden, gehe die Austrocknung bey gelinder Wärme recht geschwinde vor sich, und das Gummi besitze seine Klarheit und alle übrige Eigenschaften. Bey Arbeiten im Großen aber, wo man es zu mehrerer Dicke abdampfen und daher etwas stärkere Wärme anwenden müsse, werde die Masse, sobald als nicht mehr viel Feuchtigkeit dabey ist, undurchsichtig und weiß und erlange ganz andere äußere Eigenschaften als das Gummi besitzt. Dieser Umstand tritt besonders bey der ersten Verfahensart ein.

Bey der Untersuchung fand er, daß diese Masse sich leichter pölvorn ließ, und daß sie ein sehr weißes und viel feineres Pulver als gewöhnlich gab. Es löste sich aber in kaltem Wasser nicht völlig auf, sondern ein Theil davon setzte sich immer zu Boden und hatte das Ansehen von Amidon. In heißem Wasser hingegen war die Auflösung vollständig. Uebrigens gab ihm dieses weiße Pulver mit verschiedenen Reagentien eben solche Producte, als das durchsichtige Gummi.

Der Art der Gewinnung und dem angegebenen Verhalten nach ist es sehr wahrscheinlich, daß diese Substanz eben dieselbe ist, welche Rose in der Mandwurzel entdeckt und in dies. Journ. (Bd. 3. S. 217 u. f.) beschrieben hat. Leroux meynt, daß hier vielleicht das Gummi in Amidon zurückgeführt worden, und wenn sich dies bestätigte, so würde dies vielleicht zur Erklärung einer der größten Erscheinungen der Vegetation leiten; denn, wenn man untersucht, was in den Gewächsen vorgeht, welche Amidon geben, so finde man, daß diesem letztern immer der

Schleim vorherzuehe, und daß, wenn jenes gebildet worden, dieser nicht mehr vorhanden sey. Wenn man auéfindig machen könnte, was bey der oben erwähnten Operation vorgehe, so dürfte man hoffen, die Mittel aufzufinden; welcher sich die Natur bey dieser Umänderung bediene.

Auf Veranlassung der Beobachtungen *Leroux's* theilte auch Herr Thom. Willis ähnliche mit ⁵⁾. Er fand auf einer botanischen Excursion, daß die Zwiebel des *H. non scriptus* viel Schleim enthalte, nur war ihr Geschmack etwas scharf. Er erhielt aus einem Pfunde derselben nach dem Zerschneiden, Trocknen &c. etwa vier Unzen Pulver, welches nach sechs Wochen seinen scharfen Geschmack gänzlich verloren hatte, daher er glaubte, daß, es ein dienliches Nahrungsmittel seyn mögte, was er aber damals nicht weiter verfolgte.

Im Jahr 1800, wie der Preis des arabischen Gummi so hoch war, fiel ihm seine Beobachtung wieder ein. Er sammelte $7\frac{1}{2}$ Pfund von den Zwiebeln, die ihm 2 Pfund Pulver gaben. Er theilte davon Herrn Taylor, Secret. der Gesellsch. für Künste und Manuf. mit, der damit in Kattundruckereien zu Manchester Versuche machen ließ, die sehr günstig ausfielen, indem man davon nicht mehr brauchte als von arabischem Gummi, nämlich $1\frac{1}{2}$ Unze auf 4 Unzen Weize. Beym Trocknen der Wurzeln müßte man vorsichtig seyn, weil sonst ihre Farbe schlechter würde.

Dieses Verfahren wäre nun, wenigstens für manche Zwecke, noch bey weitem einfacher als das von Herrn *Leroux* angegebene.

Endlich so hat kürzlich auch C. L. Cadet gezeigt ⁶⁾, daß der Knoblauch, der noch gemeiner sey, als der *H. non scriptus*, ebenfalls als ein Gummisurrogat benützt werden könne; indem er durch Kochen allen Geruch und Geschmack verlor. Er gab fast die Hälfte Schleim.

In wiefern aus diesen Beobachtungen der französischen Chemiker auch bey uns mögte Nutzen gezogen werden können, das werden die Doktrinen unter sich ausmachen.

G.

5) Nicholson's Journal of natural philosophy. Vol. VII. Jan. 1801. S. 30 — 32.

6) Journal de Physique.

5. Beiträge zur Geschichte der neuern Untersuchungen über die Platina.

Im December 1803 erhielt Herr Nicholson ein anonymes Billet von derselben Hand, mit welcher ein anderes geschrieben gewesen, welches ein im vorhergehenden Sommer an ihn gesandtes Stückchen Palladium begleitete. Er wurde darin gebeten, bekannt zu machen, daß bey Mad. Forster 20 Pfund St. niedergelegt wären, welche demjenigen ausgezahlt werden sollten, der in Gegenwart dreier von ihm zu ernennenden Chemiker, wovon er selbst einer seyn könnte, auch nur 20 Gran wahres Palladium aus Platin und Quecksilber machen würde. Er könnte dazu 20 Mahl so viel Quecksilber und 20 Mahl so viel Platin, oder so viel er wolle nehmen, und es würde doch kein einziger Gran Palladium gemacht werden können.

Der Grund, weshalb er (der Unbekannte) den Findort nicht angegeben hätte, wäre, weil er einigen Vortheil daraus ziehen wollen, was er zu thun das Recht hätte.

Mad. Forster erkannte es an, daß bey ihr die 20 Pfd. niedergelegt wären, und daß sie sie bis in den nächsten Sommer demjenigen auszahlen würde, der ihr von Hrn. Nicholson ein Zeugniß brächte, daß er das neue Metall verfertigt hätte. Gesähä es bis dahin nicht, so sehe sie sich ihrer Verbindlichkeit entledigt, und würde die 20 Pfd. dem Deponenten zuruckstellen.

Herr Nicholson bat hierauf die Herren, C. Hatchett und C. Howard ihm vorkommenden Falls in der Beurtheilung und Entscheidung beizustehen; wozu sie sich auch gezeigt zeigten.

Was zum August, soweit mir Nicholson's Journal jetzt gekommen ist, ist darin von dieser Sache noch nicht weiter die Rede gewesen.

Herr Chenevix sagt über das Palladium Folgendes: „Man hogt noch Zweifel über die Natur des Palladiums!“

desto besser. Daß Zweifeln hat schon zu mancher Entdeckung geführt. Was mich betrifft, so kann ich nicht zweifeln, denn ich habe gesehen. Ich habe hinlänglich erinnert, wie schwierig es ist, diese Metallmischung hervorzubringen, und wie viel Zufälligkeiten man bey jedem Versuche gegen sich hat. Beharrt man indessen nur, so wird es gelingen, wie es mir gelungen ist. Richter in Berlin gesteht, daß er eine Verbindung von Platin und Quecksilber gehabt habe, die in den größten Graden der Hitze nicht zu zerlegen gewesen sey. Von allen, welche über diese Materie geschrieben haben, hat Richter den wahren Gesichtspunkt am besten gefaßt 5)“.

Ich müßte Herrn Chenevix wohl bitten den wahren Gesichtspunkt nicht zu verschieben! Er lese doch nur den Schluß seiner Abhandlung noch eumahl. Daß gemischte Metallauflösungen, durch eine dritte Substanz gefällt werden, die einzeln nicht gefällt wurden, und überhaupt sich anders verhalten als die einzelnen, sind specielle Fälle eines sehr bekannten Satzes und sagt, so viel interessante Beobachtungen auch die Verfolgung derselben darbieten möge, noch lange nicht: daß aus diesen Fällungen gemischte Producte hervorgiengen, die durch keine chemische Kunst, so weit sie auch bis jetzt gediehen ist, auch nur zum Theil wieder zerlegt werden könnten, und die auf solche Folgerungen und Combinationen führten, als Herr Chenevix's in jenem Schlusse. Herr Dr. Richter hat aus der mit Eisenvitriol versetzten Auflösung des nach Herrn Chenevix's Angabe behandelten Platins, nachdem sie eine Nacht durch in einem geheizten Ofen gestanden hatte, eine Spur metallischen Staubes erhalten. Er schließt daraus, daß ein Theil des so behandelten Platins die Eigenschaft behalte, durch Eisenvitriol aus seiner Auflösung gefällt zu werden, und daß dies allerdings eine feuerbeständige Legirung des Quecksilbers mit Platin anzeige. Daß dieser neue Niederschlag Quecksilberplatin, daß er das Palladium sey, welches sich in Salpetersäure auflöse, mit Schwefel verbinde u. s. w., hat er aber nicht gezeigt und an einer Spur auch nicht zeigen können. Wenn

5) Gilbert's Annalen der Physik 1804 5. Bd. 16. S. 115 — 116.

übrigens Herr Chenevix rath, beharrlich zu seyn, so scheint dies wohl etwas zu viel verlangt zu seyn. Die Natur folgt in allem ihrem Wirken bestimmten Gesetzen, und da er unter so vielen Chemikern Frankreichs, Englands und Deutschlands allein so glücklich ist, Palladium aus reinem Platin und Quecksilber machen zu können, so würde es ihm am leichtesten seyn, diese Götter aufzufinden und außerdem das Tappen im Finstern zu ersparen.

Die Leser kennen aus diesem Journal die Verhandlungen, die in Frankreich über die Mischung der rohen Platina Statt gefunden, sie wissen, daß Collet-Descothils, Bauquelin und Fourcroy außer mehreren bekannten Metallen, dem Chrom, Titan, Kupfer ic. auch ein neues Metall darin gefunden zu haben glaubten. Einer vor kurzen aus Paris gekommenen Nachricht zu Folge hat Bauquelin aber gefunden, daß dieses neue Metall noch zusammengesetzt sey und Platin enthalte. Die nähere Entwicklung dieses Gegenstandes müssen wir erwarten.

In England ist man unterdessen auch mit der Untersuchung der Platina beschäftigt gewesen. Ich theile die Nachricht darüber mit, die Van Mons im Journal de Chimie et de Physique. Nro. XVI. T. VI. P. 73 - 75 giebt. Am 22. Juny las Herr Tennant in der königl. Gesellschaft in London eine Abhandlung über ein neues Metall, welches er in der rohen Platina gefunden habe, von welchem, wie er sagt, von dem durch Descothils angekündigten verschiedn sey. Er hat es Osmium genannt wegen des besondern Geruchs seines Oxyds, welches flüchtig ist. An demselben Tage las Wollaston eine Abhandlung über ein drittes, gleichfalls in der rohen Platina entdecktes Metall, welches er Rhodium genannt hat, wegen der schönen rosenrothen Farbe seiner Salze. Bey dieser Gelegenheit bemerkte derselbe auch, daß er etwas Palladium in der Platina gefunden habe, und daß er glaube, diese metallische Substanz sey ein einfaches Metall, welches in irgend einem, nur dem Urheber dieses Metalls bekannten, Platinerze in größerer Menge vorhanden seyn mögte.

„Zeit dieser ersten Nachricht habe ich über Herrn Tennant's Metall nichts weiter erfahren; über die Art indessen, wie Wollaston das seinige darstellte, habe ich folgendes Nähere erhalten.“

„Ballaston löst von der rohen Platina so viel als möglich in Salpetersalzsäure auf und fällt die Auflösung durch salzsaures Ammonium. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, und in das zusammengegoßene Waschwasser ein Stück reines blankes Zink gelegt, welches ein schwarzes Pulver niederschlägt, so aus Platinum, dem angeblichen Rhodium, Palladium, Kupfer und Blei besteht. Die beyden letztern löst er vermittelst sehr schwacher Salpetersäure in gelinder Wärme auf, und behandelt den Rückstand mit Salpetersalzsäure, die ihn fast gänzlich auflöst. Diese Auflösung wird mit Kochsalz versetzt, zur Trockne abgedampft, und die Masse mit, durch etwas Wasser geschwächten, Alkohol ausgewaschen, bis nichts als ein rosenrother Niederschlag übrig bleibt, der das wahre salzsaure Rhodium ist. Der zum Auswaschen gebrauchte Alkohol enthält salzsaures Platin und Palladium. Das erstere fällt ab aus der Auflösung durch salzsaures Ammonium, und schlägt aus der übrigbleibenden Flüssigkeit, nachdem sie mit etwas Wasser versetzt worden, das Palladium durch blausaures Kali nieder. Wenn bey diesem letztem Product sich etwas Eisen befindet, so sondert er es durch Schmelzen mit Schwefel ab. Tausend Theile rohe Platina gaben ihm 5 Theile Palladium. Hieraus und weil er nach *Chenevix's* Angaben kein Palladium verfertigen konnte, schließt er, daß das Palladium ein einfaches Metall sey.“

Die Leser werden bey der Vergleichung leicht finden, in wie weit sich diese Angaben mit denen *Bauquell's* und *Descotils's* berühren.

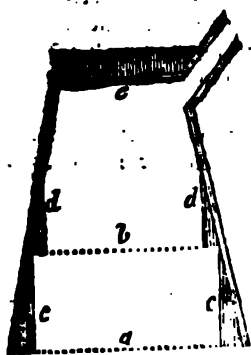
6. Neuer Windofen.

Von *H. Chenevix* 9).

Die Wände des Ofens steigen nicht perpendiculaire, sondern schräg in die Höhe, bilden also eine Pyramide. Am Boden beträgt die innere Weite 13 Quadratzolle, und oben nur 8. Die perpendiculaire Höhe hält 17 Zoll.

9) Aus dem Journal of natural Philosophy etc. Vol. VII. Febr. 1804. S. 119.

Nach E. Meinung vereinigt diese Form folgende Vortheile. 1) Biete sie der Luft eine große Oberfläche dar, denn diese dringe leicht ein und durchströme das Brennmaterial äußerst schnell. 2) Wirken die schrägen Wände gewissermaßen als reverberirende Flächen, und 3) siele das Brennmaterial von selbst nieder und berühre beständig den Ziegel; dies sey der Hauptvortheil. Der vorstorbene Dr. Kennedy in Edinburg, der sich mit diesem Gegenstande viel beschäftigt habe, fand in den gewöhnlichen Windöfen die stärkste Hitze 2 oder 3 Zoll hoch vom Roste. Dies ist also die vortheilhafteste Stelle für den Ziegel, zumahl wenn man ihn überall mit Kohlen umgeben kann. Es ist beschwerlich und für den Ziegel nachtheilig, wenn man oft im Feuer rühren muß, damit sich die Kohlen senken. Die pyramidalische Form macht dies unnöthig, und wird, wie bey dieser Konstruktion, der obere Theil des Ofens vorgezogen, so vermindert man dadurch die schnelle Wiegung in den Rauchfang.



- a ist ein Rost.
 c und e zwen Mauersteine, die nach Gefallen eingesetzt werden können, um den innern Raum zu verengern.
 b ein zweyter Rost, der bey kleinern Arbeiten auf die Mauersteine c und c gelegt wird.
 d und d Mauersteine, die auf den Rost b gesetzt werden um den obern Raum zu verengern, so daß man also in einem und demselben Ofen vier verschiedene Größen haben kann. Verußt man den ganzen innern Raum vom Roste a an bis zur Spitze e, ohne die Steine c und c einzusetzen, so hat man ein sehr starkes Feuer.

7. Ueber die Anwendung des Zinks zu Münzen in China.

Von B. G. Sage¹⁾.

Das Zink, welches in Indien und China unter dem Namen Lutaneos bekannt ist, wird daselbst nicht bloß zu Legirungen sondern auch unvermischt zu Münzen gebraucht, wie ich durch Untersuchung einer mir vom Herrn von Tersan gegebenen fand. Sie hatte die Größe eines Frankenstücks, jedoch war sie nicht so dick und im Mittelpunkt hatte sie ein viereckiges Loch, drei Linien im Durchmesser. Auf zwei gegenüberliegenden Seiten desselben befanden sich tartarische Charactere, auf den zwey andern aber nicht. Die Rückseite zeigte auf allen Seiten des Vierecks chinesische Charactere.

Als ich die Münze mit einer Nadelspitze zerbrechen wollte, zerbrach sie. Der Druck ließ die Farbe und die metallischen Blätter des Zinks. Diese Beschaffenheit des Bruchs beweist, daß die Münze aus dem Zink durch den Guß gemacht worden, was sich auch durch einen Strich zeigte, der die Münze in zwei Hälften theilte: denn wenn man dieses Metall durch einen gradweise vermehrten Druck des Walzwerkes verdichtet hat, so hört es auf, ~~brüchig~~ zu seyn und zeigt kein Aera mehr auf dem Bruche. Das gewaltsame Zink macht auch nicht mehr das Geräusch wie das Zinn, wenn man es zerbrechen will, und weit enfsenkt, durch den Druck des Walzwerks, wie andere Metalle, ~~härter~~ zu werden, wird es vielmehr desto dehnbarer, je dünner es ausgewalzt wird.

Das Zink in der erwähnten Münze war sehr rein, und brannte unter den bekannten Umständen mit der größten Lebhaftigkeit. — Die Chinesen machen in den Mittelpunkt ihrer Münzen ein viereckiges Loch, um sie auf einen Faden reihen zu können; und begaaren dadurch dem bey ihnen im Handel sehr gemeinen Betrüge.

Ich habe auch das Silber untersucht, welches die Chinesen zu ihrem Schmutz anwenden, und es mit der Hälfte Kupfer vermischt gefunden.

10. Delamethers Journ. de Voyage en Sibirie, II. T. 59
S. 216.

g. Ueber die Anwendung des Amiantes in China.

Von W. G. Sage¹¹⁾.

Nach dem Bericht des Plinius machten die Alten aus dem Amiant unverbrennliche Zeuge. Auf der vatikanischen Bibliothek zeigt man ein, angeblich aus solchem Zeuge verfertigtes Schweißstück. Von uns wird er, so viel ich weiß, jetzt nicht angewendet; indessen besitze ich noch ein Blatt Papier, welches vor 20 Jahren Herr Levrier de Lisle, Besitzer der Papierfabrik zu Montargis, aus diesem fossilen Lein bereitete. Dieses Papier besitzt sehr großen Zusammenhang, wiewohl es nicht so glatt ist, wie das aus Lein bereitete; die Feder reibt es nicht ab und man kann mit gut gegummter Tinte leicht und mit reinen Zügen schreiben. Es wird zwischen glühenden Kohlen nicht zerfällt und die Schriftzüge erscheinen dann roth. Es nützt dadurch, von dem sich verfohlenden Lein, eine hellgraue Farbe an. Wenn man Statt des letztern Tragant genommen hätte, um der Papiermasse Bindung zu geben, so würde das daraus bereitete Papier noch fester gewesen seyn und dem Feuer noch mehr haben widerstehen können. Es wäre zu wünschen gewesen, daß man den Herrn Levrier de Lisle mehr aufgemuntert hätte; denn ein solches Papier würde zu wichtigen Kerensücken von großem Nutzen seyn, indem diese dann gegen das Aufgehen im Feuer gesichert wären.

Die Chinesen wissen es recht gut, daß der Amiant zum Verglazen das heftigste Feuer bedarf, und sich in gewöhnlichem Feuer nicht verändert; daher machen sie Ofen daraus. Derjenige, den ich gesehen habe, stellte einen 9 Zoll hohen und 6 Zoll weiten Cylinder vor; inwendig hatte er gegen die Mitte einen kreisförmigen Rand, um den Koft darauf zu legen, und am Nebenbeerde waren zwei Thüren angebracht. Dieser Ofen ruhte auf einer Art runder, auf vier kleine Würfel befestigter, Platte mit achteckiger Randleiste, die mit einer fortlaufenden Zeichnung von sehr angenehmer Einfachheit geziert war: sie bestand nämlich

11) Am vorher angezeigten Orte S. 217.

aus kleinen verschlungenen Ringen, in deren Mittelpunkt ein Knöpfchen war.

Inwendig und auswendig hatte dieser Ofen die Politur von glatter Pappe; auf dem Bruche ist er auch der Pappe ähnlich, daher auch Herr von Tersan, bey welchem ich den Ofen sah, zu mir sagte: ich begreife nicht, wie die Chinesen Ofen aus Pappe machen können, um Feuer darin zu haben. Durch die Untersuchung eines Stückes von diesem Ofen fand ich, daß er ganz aus Amiant bestehe. Wie gaben die Chinesen nun diesem Zusammenhang? Wahrscheinlich wissen sie wie wir, daß der Tragant die Eigenschaft besitzt, Steintheilchen zu einer Masse zu verbinden und sie so fest zu vereinigen, daß das Feuer selbst diese Verbindung nicht aufhebt, wie man an den Scheiben von Mononischem Phosphor sieht, die durch mehrstündiges Glühen nicht ihre Festigkeit und Form verlieren. Der gemahlene Amiant wurde also auch wohl mit einem Schleim zu einer Masse gemacht, welche die Chinesen in Formen brachten, worin sie die Gestalt und Glätte annahm, daher auch das Innere des Ofens nicht so glatt ist, sondern die Amianttheilchen, woraus er besteht, sehr merklich zeigt. Dieser amiantne Ofen ist von grauer, ins Röhliche fallender Farbe, er ist eben so leicht als fest und wird im Feuer weiß.

9. Ueber die Auflösbarkeit des Kautschuks oder elastischen Harzes im Schwefeläther.

Von Dr. Juch,

Professor der Chemie und Medizin in Altdorf.

Da ich oft große Portionen Kautschuk in Aether auflösen Gelegenheit hatte, indem ich mich mit Verfertigung elastischer chirurgischer Instrumente beschäftigte, so wurde ich bald gewahr, daß der gewöhnliche, nach den zweckmäßigsten Vorschriften bereitete, Aether keinesweges im Stande sey, das Kautschuk aufzulösen. Ein Pfund zum pharmaceutischen Gebrauche, nach der Pharmacopoea bo-russica bereiteter Aether löste kaum 15 Gran Kautschuk auf.

Will man diese Auflösung bewerkstelligen, so ist es durchaus nöthig, den Aether über sehr trockenem Salz-

sauren Kalk nochmals zu rectificiren, worauf 1 Pfund 11 Loth Kautschuk aufzulösen im Stande ist. Denen, welche sich mit Verfertigung elastischer Instrumente beschäftigen, wird diese Anmerkung nicht unangenehm seyn, weil dadurch der sonstige große Aufwand an Aether sehr vermindert wird. Sobald es meine Muße erlaubt, werde ich über diesen Gegenstand mehrere Beobachtungen sammeln, und dieselben hier mittheilen.

10. Neue Versuche über die Auflösung des Schwefels in Alkohol und in den verschiedenen Aetherarten ¹²⁾.

Von F a v r e,

Mitglied der medicinischen Gesellschaft in Paris, Bordeaux und Brüssel.

Ich bemerkte in meinem frühern Aufsätze ¹³⁾ daß Alkohol um so mehr Schwefel auflöse, je mehr er rectificirt war und mithin, daß dies von dem größern Verhältniß von Wasserstoff in dem stärkern Alkohol herrühre, und daß die Aetherarten, die ich als Flüssigkeiten mit einem größern Wasserstoff, und geringern Kohlenstoffgehalt als Alkohol ansah, noch mehr auflösen würden. Ich habe mich in meiner Vermuthung nicht getäuscht, wie die folgenden Versuche zeigen werden, die ich mit, nach Fourcroy's Vorschriften sorgfältig bereiteten, Aether anstellte.

1. und 2. Vers. In zwei Kolben von 6 Unzen wurden in jeden 2 Drachmen gewaschene Schwefelblumen und 1 Unze rectificirter Schwefeläther gethan, und nach Verstopfung derselben einen Monat durch, der eine an einen sehr hellen, der andere an einen dunkeln Ort gestellt und alle Tage umgeschüttelt. Die Flüssigkeiten wurden hierauf, jede besonders filtrirt. Der im Lichte gestandene Aether hatte seine Farbe nicht sehr merklich verändert, er besaß einen starken Schwefelwasserstoffgeruch und eben solchen unangenehmen Geschmack. In Wasser löste er sich auf, ohne etwas fallen zu lassen, jedoch in viel geringerer Menge als der reine Aether. In dem Maße als der Ae-

¹²⁾ Im Auszuge aus dem Journal de Chimie et de Physique par Van Mons. Nro. 16 T. VI. P. 61 — 69.

¹³⁾ S. dieses Journ. Bd. 2 S. 343 — 344.

ther sich verflüchtigte, bildete der Schwefel auf der Flüssigkeit eine weißliche Schichte, die, wenn sie stärker wurde, zu Boden fiel. Weiße Metalle, die in das verstopfte Glas mit der Auflösung gethan wurden, schwärzten sich sehr stark; essigsaure Bleyauflösung wurde dadurch beträchtlich mit schwarzer Farbe gefällt. Die im Dunkeln bereitete Auflösung besaß dieselben Eigenschaften, aber in geringerem Grade; sie enthielt auch, wie mir Versuche zeigten, weniger Schwefel, in der Unze 29 Grains, wogegen die im Licht bereitete 38 enthielt.

3. und 4. Vers. Salpeteräther von 0,9088 specif. Gew. bewirkte, auf die vorhin angegebene Art mit Schwefel behandelt, ebenfalls eine Auflösung, die alle Eigenschaften der vorhin angegebenen, nur in geringerem Grade hatte. Die Farbe des Aethers war gar nicht verändert worden; der im Lichte gestandene hielt 22, der im Dunkeln 20 Grains aufgelöst.

5. und 6. Vers. Vom Salzäther von 0,7196 spec. Gew. löste das vom Salpeteräther Gelegte; im Lichte löste er 13 und im Dunkeln $\frac{1}{2}$ Grains auf.

7. und 8. Vers. Der Esigäther von 0,8664 spec. Gew. löste am wenigsten, im Lichte nur 3 im Dunkeln $\frac{1}{2}$ Gr. auf; auch waren seine davon abhängenden Eigenschaften wenig ausgezeichnet.

9. 10. und 11. Vers. Alkohol von 43° löste durch vollständige Digestion an einem gelind erwärmten Orte 23 Gr. in der Unze auf; durch Etchen an einem hellen Orte während eines Monats 16 Gr. und im Dunkeln 13 Gr. auf.

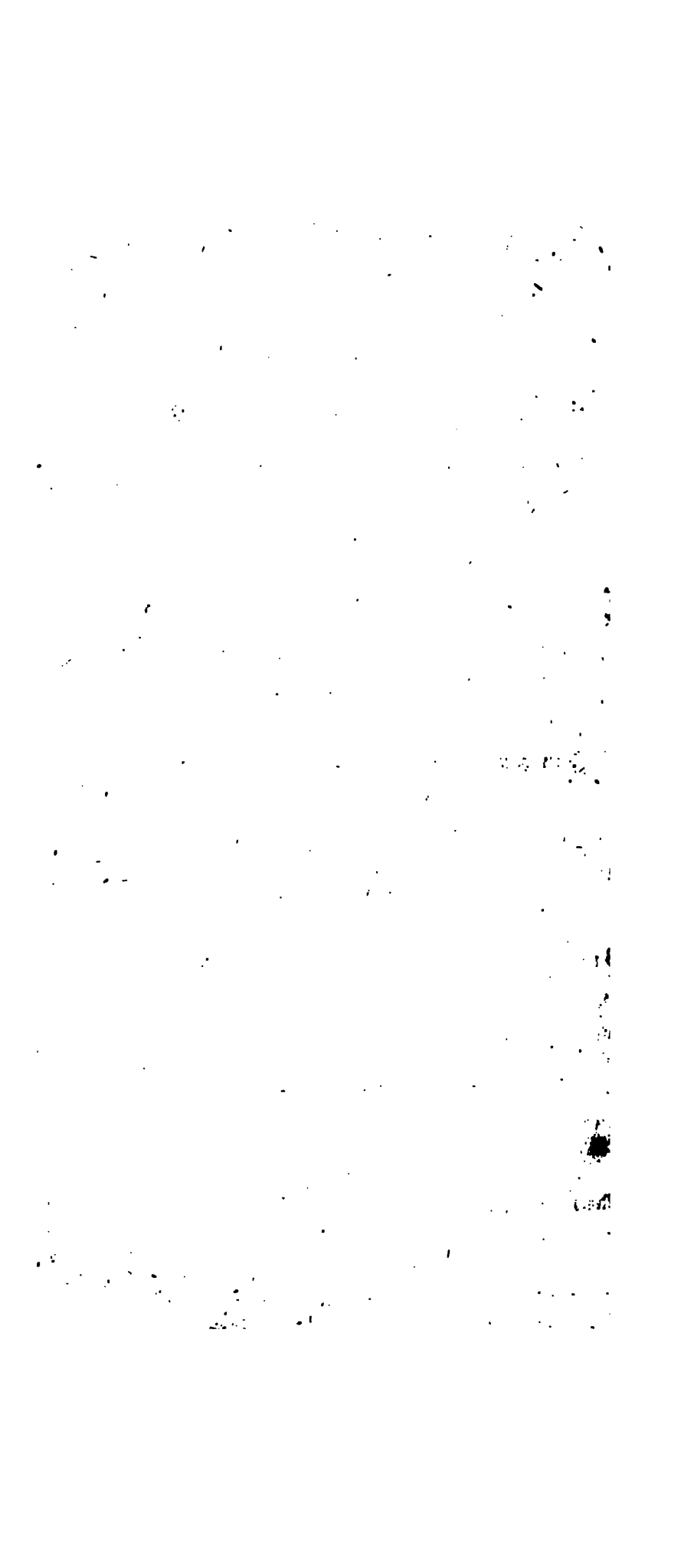
Man hat schon lange in der Heilkunst Mittel gesucht, den Schwefel, besonders in Krankheiten der Brust und der Haut, in einem Zustande von großer Zertheilung geben zu können. Die sogenannten Schwefelbalsame, die man dazu empfahl, sind äußerst widerlich zu nehmen. Die ätherische Schwefelauflösung hat diese Unbequemlichkeit nicht, sie löst sich leicht den Tränken beymischen und giebt ihnen nur wenig Geruch. Um die Absonderung des Schwefels durch Verflüchtigung des Aethers zu verhüten, dürfte man das Glas nur fest verstopfen.

Auch kann man sich dieser Schwefelauflösung sehr vortheilhaft zur Weinprobe auf Bley bedienen.

Neues
Allgemeines
Journal
der
Chemie.

zweiten Jahrganges
Neuntes Heft.

vierten Bandes drittes Heft.



I. A b h a n d l u n g e n.

8.

Versuche, aus den mehrsten Flechtenarten (Lichenes) Farbestoffe, welche der Wolle und Seide hohe und schöne Farben geben, zu bereiten.

Von Joh. P. Westring,

M. Dr. und königlichen Leibmedicus.

Uebersetzt ²⁾ von J. F. Droyßen.

Es sind nun zwölf Jahre verflossen, seit ich diese mühsame Arbeit anfieng. Schon das Einsammeln dieser Gewächse hat viel Zeit, Mühe und Geld gekostet; sie wachsen nicht in allen Provinzen des Reichs, darum machte ich in verschiedenen Jahren des Sommers Reisen durch mehrere derselben, und ließ viele von entfernten Orten

²⁾ Im Auszuge aus den Königl. Vetenskaps Academ. nya Handlingar för år 1804. 1tes Quartal.

kommen. Die Dunkelheit, welche die Kenntniß und Unterscheidung derselben umgab, die Verwechslungen durch die verschiedenen Nahmen der Botaniker, so wie die Menge neuer Arten, welche ich gefunden habe, und welche durch Vergleichung großer Massen, Zergliederung u. s. w. am sichersten ausgezeichnet und unterschieden sind, haben viel Mühe und Zeitverlust verursacht. Die Färbekunst ist als unvollendete Wissenschaft weitläufig, erfordert Zeit, Berücksichtigung, wiederholte Versuche und vervielfachte Abänderungen, und daher braucht man viel rohe Materie, um zur Gewißheit und zu Resultaten zu gelangen. Wenn ich nun gleich dieser Arbeit meine Ruhestunden gewidmet habe, sehe ich mich doch nach Verlauf von zwölf Jahren nicht am dem Ziele, dem ich Anfangs nahe zu seyn glaubte; indem ich diese Materie nur einzeln abhandeln, nicht zum practischen Nutzen im Ganzen darstellen kann. Doch habe ich einer Seits etwas von meinen Wünschen erreicht, da ich gesehen habe, daß die Farbestoffe von Flechten im Großen in den hiesigen Fabriken angewandt sind, und viele Arme vom Sammeln und Verkaufen der Flechten Verdienst haben können.

Vieles bleibt noch hierin zu untersuchen übrig, welches ich von denen übernommen zu sehen wünsche, die mehr Zeit und Gelegenheit dazu haben, als ich.

Die Zahl der untersuchten Flechten übersteigt 150, und ich glaube, daß die übrigen der Mühe nicht lohnen, theils weil sie nicht sehr häufig zu haben sind, theils wegen ihres kleinen Wachses und unbedeutenden Gehalts. Aus allen meinen Erfahrungen kann ich den sichern Schluß machen,

daß wir viel Nutzen und Gewinn von diesen bis jetzt so schlecht gekannten und behandelten Gewächsen ziehen können. Was nun das angelegentlichste seyn sollte, um ihren Nutzen in volle Wirksamkeit zu setzen, ist, Farbestoffe aus ihnen zu bereiten; eher ist kein besonderer Gewinn zu hoffen, weil beim Färben durch Kochen der Flechten mit dem Einsaße überflüssige Arbeit und Kosten verursacht werden, theils weil so viel von den Flechten verloren geht, theils weil sie selten ohne vorhergegangene Bereitung schöne Farben geben.

Nach der von mir benutzten Methode, die ich zum Theil in einer andern Abhandlung angegeben habe ²⁾, habe ich gefunden, daß diese Gewächse, so wie viele andre, in Rücksicht des Farbestoffes im Allgemeinen in zwey Classen getheilt werden können. 1. Substantive, selbstständige, gediegene oder natürliche Farbestoffe, die keiner besondern Bereitung bedürfen, indem sie wirkliche, von der Natur ausgearbeitete Farbestoffe und die Farbmaterie schon entwickelt und vollkommen enthalten. Diese lösen sich zum Theil in kaltem Wasser auf und bedürfen keines andern Wärmegrades, als der gewöhnlichen Sommerwärme, um sich mit Erde und Wollse zu binden. Solche sind *L. chlorinus*, *cinereus*, *haematonta*, *ventosus*, *corallinus*, *Westringii*, *saxatilis*, *conspersus*, *barbatus*, *plicatus*, *vulpinus* ³⁾ u. a.

2) Die frühern Arbeiten des Herrn Dr. W. über diesen Gegenstand findet man in v. Crells Chemischen Annalen 1792. Bd. 1. 1797. Bd. 1. 1799. Bd. 2. und 1802. Bd. 2. G.

3) *L. saxatilis*, *conspersus*, *barbatus*, *plicatus* wachsen bey uns häufig auf Krebshölzern und Steinen. G.

Andere aber fordern mehr Wärme, Kochen und längere Vorbereitung, z. B. *L. subcarneus*, *Dillenii*, *farinaceus*, *jubatus*, *furfuraceus*, *pulmonarius*, *corrugatus*, *cocciferus*, *digitatus*, *uncialis*, *aduncus* *) u. a.

Diese bedürfen gar keiner beizenden Materie, da sie schon sich selbst binden. Das einzige und dienlichste ist Kochsalz und Salpeter, wodurch besonders die Seide stark erhält und sehr beständig wird, durch andere Zusätze von Kalk und Salzen wird die Farbe oft verdorben.

Zur andern Classe gehören alle die übrigen, welche einer besondern Bereitung bedürfen und ihren Farbestoff in sich eingewickelt haben. Man könnte sie adjective, künstliche, bearbeitete Farbestoffe nennen. Nach ihrer verschiedenen Natur erfordern sie auch verschiedene Zusätze; so wie z. B. die (*umbilicati*) Nabelflechten, welche alle, *L. erosus* ausgenommen, rothe Farben geben, wenn man sie in verschlossenen Gefäßen, entweder mit altem Urin und wenig ungelöschtem Kalk, oder welches schneller geht, mit $\frac{1}{2}$ des Gewichtes der Flechten von ungelöschtem Kalk, und $\frac{1}{4}$ Salmiak aufbewahrt; alsdann entwickeln sie in sehr kurzer Zeit eine Farbematerie und werden ein schickliches Mittel zum Färben. Die Bereitung dieser Farbestoffe giebt eine gute Veranlassung zur Errichtung von Fabriken, welche gewiß bey uns hinlänglich rohe Materie finden würden. Da 200 Menschen zu Leith in Schottland einzig und allein sich durch die Bereitung des Farbestoffs aus einer

*) *L. farinaceus*, *jubatus*, *furfuraceus*, *pulmonarius* finden sich bey uns in der größten Menge an Bäumen; *L. cocciferus* und *uncialis* bilden in Kienwäldern ganze Haufen. G.

Flechte *L. tartareus* *) beschäftigen und ernähren und da wir thöricht unsere rohe Materie aus der Provinz Bohus verlaufen; so scheint dies ein Gegenstand von Gewicht zu seyn, der recht in Gang gebracht zu werden verdient.

Von den 150 Flechtenarten, die ich untersucht habe, kann ich wenigstens 50 rechnen, die zur Farbenbereitung gebraucht zu werden verdienen, da sie so reichlich zu haben sind und man also auf sie bey Fabrikeinrichtungen rechnen könnte, weil sie überall im Ueberflusse wachsen und außerdem auch mehrere andere Arten zu eben so schönen Farben zubereitet werden könnten, wie *L. scruposus*, *impressus* und *lacteus*. Man könnte den Eimpurf machen, daß sie bald ausgerottet seyn würden; aber dagegen lehrt die Erfahrung, daß die meisten in drey bis vier Jahren wieder zuwachsen, so wie in Bohus jährlich große Mengen von mehreren 100 Schiffpöfunden gesammelt werden. Diese Gewächse scheinen die Natur der Polypen zu haben, so daß, wenn ein Stück von einem Blatt oder Rinde hängen bleibt, nach allen Seiten wieder eine vollständige Pflanze auswächst; sie gleichen den kleinen Insecten (*acari*), die bey der Dürre sterben und im Wasser wieder aufleben. Herru Girod Chantarus ⁶⁾ Versuche mit Cryptogamisten haben gezeigt, daß ein Theil von ihnen animalischer Na-

5) Man hat behauptet, es sey *L. saxatilis*, den man zur rothen Farbe bereite; nach manchen veränderten Versuchen bin ich ziemlich gewiß, daß derselbe keine rothe, sondern eine hohe Drauzerfarbe giebt. B.

6) *Recherches chimiques et microscopiques sur une nouvelle classe de plantes polypiers, les Conserves, les Bysses, les Tremalles etc.* Paris 1892.

tur ist und dies scheint den meisten zuzukommen. Dem zu Folge könnten sie auch mit wenig Mühe angebauet werden, und kahle Berge und Hügel für schöne Farberländer fruchtbar werden. Es müßten Versuche angestellt werden, solche zerhackte Gewächse mit dem ersten Schnee auf Bergen und Steinen zu säen, wo sie sich wahrscheinlich heftigen würden.

Die schönen Farbestoffe dieser Fabriken würden für den Handel begerlich werden, und schon deswegen müßte man diesen Gegenstand weiter verfolgen. Schon durch langwährende Maceration im Wasser erhalten die selbstständigen Farberflechten in einigen Tagen das Ansehen ihrer Farbe. Die Chemie trüge dazu bey, diesen Farben Beständigkeit gegen die Luft zu geben. Die Vervollkommenung dieser Wissenschaft in neuern Zeiten macht diesen Vortheil so möglich als er wünschenswerth ist. Ich glaube, es ist noch nicht ausgemacht, ob es die chemische Wirkung des Wasserstoffes oder des Sauerstoffes unter Beytritt der Wärme ist welche die Farben unbeständig macht: ob man gleich das letztere beynähe glauben sollte. Eine vollkommene chemische Untersuchung müßte wohl einst diese Frage beantworten und Hülfen dagegen finden.

Unterdessen haben unsere Schdnfärber und die, welche sich mit dem Färben der Seide und Zeuge beschäftigen, viel von diesen Farbestoffen zu erwarten, sie werden sich einen reichen Vorrath verschiedener Farbenpflanzen finden der sonst nicht so leicht zu gewinnen ist.

Für Wollenfabriken sind sie bis jetzt noch nicht so sehr zu loben, doch könnte wahrscheinlich größere Kunst auch

hier Nülse löstien. Der Seide geben sie viel glänzendere Farben, und einige werden so ächt, wie die chinesischen.

Da es von Anfang meine Sache war, jeder Flechtenart Verhalten zu erforschen; so habe ich dazu

1. verdeckte Gefäße, mehrentheils Glasflaschen (wegen ihrer Reinlichkeit und Unveränderlichkeit) gebraucht; hier konnte ich gleich auffinden, welche Flechten selbstständige Farbestoffe wären. Wenn ich z. B. drey bis vier Quent. getrockneter, klein geriebener Flechten in eine solche Flasche that, und drey bis vier Maß (Jungfrauen) ⁷⁾ kaltes, von salzigen und erdigen Theilen freyes, Flußwasser mit Zeug von Wolle, Seide oder Leinen hinzufügte und die Flasche auf eine warme Stelle setzte; so fand ich in kürzerer oder längerer Zeit, was ich von den Flechten, als selbstständigen Farbestoffen, zu erwarten hatte.
2. Versuchte ich darauf, in wie weit Kochsalz und Salpeter die Farben vollkommener und beständiger machten. Zu dem Ende wurden verschiedene Quantitäten von Flechten in Flaschen mit $\frac{1}{2}$ ihres Gewichtes an Salz gethan. — Ich habe gefunden, daß diese beyden Salze am besten mit der Natur der Flechten übereinkommen, um sie beständiger zu machen; für Seide haben sie auch eine stark reizende Kraft.
3. Wenn ich die Farbe nicht durch diese beyden Methoden erhalten konnte, versuchte ich andere mit gleichen Zusätzen von Laugensalz (reinem festen vegetabilischen Alkali) $\frac{1}{2}$

7) (Jungfrau) Ein Maß, deren 16 einen schwed. Pott ausmachen.

des Gewichts, wie im vorigen. Dadurch wird, wie ich oft gefunden habe, die Farbe voller, oder in ihrem Ansehen sehr verändert; doch muß ich bemerken, daß die hieraus erhaltenen Farben selten so beständig sind, als die der beyden vorhergehenden Methoden. Manche Flechten haben einen Harzstoff, der aufgelöst werden muß und die Kraft des Sauerstoffs in Carbonisirung des Farbestoffs zu zerstören scheint, weswegen die Farbe ungleich verändert und loser wird.

4. So habe ich auch gefunden, daß ungelbschter Kalk statt des Laugensalzes, nach gleichem Verhältnisse wie die beyden Salze, eine vollere und reichlichere Farbmaterie giebt, daß aber die Farbe nicht so beständig wird.
5. Kupfervitriol hat die Eigenschaft, fast alle Farben beständiger, aber fast immer dunkler zu machen; ich habe ihn daher zu gleichen Theilen wie die Salze benützt, und eigene sehr schöne und beständige Farben erhalten; die meisten, die ins gelbe oder gelbbraune spielten, wurden dadurch schöne grünliche Farben.
6. Konnte nach den 5 angeführten Methoden keine Farbe gewonnen werden, so hatten ungelbschter Kalk und Colmial, $\frac{1}{25}$ des erstern und $\frac{1}{25}$ des lehtern, die Kraft, in kürzerer oder längerer Zeit aus den Flechten in verschlossenen Gefäßen, Farbestoffe auszuziehen. Solcher Einfaß mußte auf einer warmen Stelle von 20 — 30 Gr. ¹⁾ Wärme 8 bis 14 Tage verwahrt werden, worauf die meisten schönen hellvioletten (gredelina) ²⁾, violetten

8) Celsius hunderttheilige Scala wahrscheinlich. D.

9) Gredelin, hellviolett ein veraltetes Wort, wahrscheinlich von gris de lin. D.

und rothen Farben hervorgingen. Bewahrt man diese Masse länger, so wird die Farbe voller und stärker. Man kann sie einkochen, oder am warmen Orte bis zur Trockne abdunsten lassen, woraus die schönen adjectiven oder bearbeiteten Farbestoffe erhalten werden.

Ich gab diese 6. Methode für eine neue aus, habe aber hernach gefunden, daß Herr Hellot zu seiner Zeit schon etwas ähnliches angiebt, welches mir aber damahls unbekannt war.

7. Beyde, Theils die substant., Theils die adj. Färbeflechten können durch Kochen als Farbestoff gewonnen werden. Unter den erstern sind doch einige, z. B. *L. corallinus*, *saxatilis*, *conspersus*, welche durch Kochen weniger hohe Farben geben, als andere, wie *L. cinereus*, *Westringii*, *corrugatus* u. a. bey geringeren Wärmegraden. Dies lehrt Uebung und ist von mir bey jeder Art bemerkt worden.

Die adject. oder bearbeiteten Farbestoffe der Flechten können durch verschiedene Zusätze in höhern Wärmegraden verändert werden, und ein anderes Aussehen erhalten. Dies geschieht durch verschiedene Weizmittel und Zusätze von andern Farben, und lehrt die Färbekunst.

Nach diesen 7 Methoden habe ich mit den meisten Arten Versuche angestellt, wie diese Abhandlung zeigt; von den andern habe ich keinen Nutzen bemerkt. Ich habe selbst vergebens versucht, durch Gährung und Fäulniß Farbestoffe von ihnen zu erhalten; mehrere Wochen ja Monate habe ich einige, die sonst keine Farbe gaben, als *L. paschalis*, *ciliaris*, u. a. auf diese Art behandelt. Der

Farbestoff ist also entweder primitiv, bey etlichen schon ausgearbeitet, wie in den selbstständigen oder in die hinderliche Harzmaterie eingewickelt, die man durch Salze ausziehen muß, indem sie der Veränderung durch Wärme widersteht. In wie weit Kalk und Salmiak gewisse Flechten desoxydiren, oder den Sauerstoff hindern sie zu carbonisiren, gehört der Chemie zu untersuchen. Es scheint noch ein Mangel der Chemie, das Entstehen der Farben zu erklären. Daß die Gasarten einen Bestandtheil der Farbestoffe ausmachen, scheint gewiß zu seyn. So glauben die Chemiker, daß das Sauerstoffgas die rothe Farbe begründe. Säuren erhöhen und verwandeln die hellviolette und violette Farbe in die rothe; wogegen die Alkalien, welche die Wirkung des Sauerstoffs schwächen, sie ins Blaue herabziehen. Wasserstoffgas mag die blaue Farbe begründen, so wie Stickstoff die gelbe und grüne; daher auch die Alkalien die Flechtenfarben immer ins Gelbe treiben, und die gelbe Farbe, als in dieser Luft gegründet, ist auch die allgemeinste in der Natur. Die physikalische Erklärung, welche Newton zu seiner Zeit gab, scheint nicht vollkommen zu seyn. Die Gestalt der kleinsten Theile giebt uns keinen richtigen Begriff von der Sache. Eine besondere Erscheinung, die ich schon früher angeführt habe, mit einer Flechte, *L. hirsutus*, scheint dies zu bestätigen. Wenn man diese nach der 6. Methode einsetzt, und einige Wochen in einem verschlossenen Gefaße stehen läßt, verliert sie gänzlich ihre Farbe und der Aufguß wird beynabe wasserhell; öffnet man aber die Flasche, so erhält sie in 1 bis 2 Minuten eine schöne rothe Farbe wieder. Es ist schwer zu begreifen, wie die Farbestheilchen so schnell ihre Gestalt verändern

Färbungen. Wenn ich auf getrockneten und zerriebenen *L. cocciferus* reines Stromwasser giesse, so habe ich keine Farbe im Aufguss, schütte ich aber ein wenig Laugensalz zu, so entsteht im Augenblick eine hohe und volle violette Farbe. So ist das Entstehen der Farben noch dunkel, und ich will durch meine Vermuthung andere nicht irre führen.

Die Farben, welche nun nach diesen 7 Methoden erhalten werden, können auf vielfältige Art verändert, und durch Zusätze und Weizmittel vermehrt werden; so kann auch ein Theil von ihnen als Grund für andere Farbestoffe gebraucht werden; z. B. *L. conspersus* und *saxatilis* für gelbes und braunes Brasilienholz. Wenn Zeuge, welche mit *L. conspersus* brandgelb nach der 1. oder 2. Methode gefärbt sind, in die kalte Blauküpe, worin ein wenig Zinncomposition, nach Hrn. Bankroft's Angabe blau zu färben, enthalten ist, gebracht werden; so erhalten sie eine schöne grüne Farbe, die dem sächsischen Grün nahe kommt und ächt ist. Ich habe aber auch gefunden, daß man nicht ein Mahl nöthig hat sich die Mühe und Kosten mit Zinncomposition zu machen, um rothe Farbe aus der violetten der zubereiteten Farbestoffen von den Nabelflechten und von dem *L. tartareus* zu gewinnen, da man dasselbe eben so leicht erhält, wenn man die gefärbten Zeuge in sehr verdünnte Salpetersäure taucht; dadurch erhält man eine rothe Farbe, die fast so schön als die der Cochenille ist. Mit den rothen Farbestoffen der Flechten kann man auch viel von dieser theuren Cochenille sparen, wie schon von denen, welche über die Drseille geschrieben haben, angegeben ist. Wichtiger scheint es, daß 2 von

unfern Flechten zur Scharlachfarbe gebraucht werden können und uns eine Ersparung von wenigstens $\frac{2}{3}$ Cochenille machen. Meine vielen hierüber angestellten Versuche geben die beste Anleitung hiezu. Indessen sende ich hiebei eine Probe von dergleichen Farbe ¹⁰⁾. So sind alle Farben, welche *L. cinereus*, (der bey uns so häufig wächst, und in nassen Wetter von Bergen und Steinen gesammelt werden kann) giebt, ächt und so schön, daß diese Flechte alle Aufmerksamkeit verdient.

Nach der angenommenen Ordnung folgen nun die (Klibblafvarne) (*collemata* Acharii., *L. gelatinosi* Linn.) bey welchen ich alle Mühe vergebens angewandt habe; denn keine giebt uns eine brauchbare Farbe. Sie enthalten den Stoff zu einem flüchtigen Salze, und gerathen daher gleich in Fäulniß mit übeln Geruch. Sie scheinen den Tremellen nahe zu kommen, welche *H. Girod Char-tarus* thierischer Natur fand. Ob ihre Befruchtungsgorgane mit denen der übrigen Flechtenarten übereinkommen, verdient untersucht zu werden.

Die (Fotlafvarne) *Helopodium* Achar. geben auch keine besondere Farben, aber dagegen sind einige (Piplafvarne) *Cladoniae* Achar., *L. fruticulosi* Linn. brauchbare Farbestoffe. Ehe ich diese Arbeit schloß, habe ich noch einige von denen aus andern Klassen beygefügt, die vorher

¹⁰⁾ Einer meiner Freunde, der diesen Sommer bey Herrn Westring diese Proben von Zeugen, die mit Farbestoffen aus Flechten gefärbt waren, gesehen hat, bestätigt nicht nur die schönen Farben; sondern auch die durch Versuche erprobte Kechtheit derselben. D.

übergangen, und von mir nach der Zeit aufgefunden sind; so wie ich auch darauf gekommen bin, einige Mißverständnisse in Rücksicht der Nahmen aufzufinden, wodurch man gewissen Flechtenarten solche Farben zuschrieb, die sie nicht geben konnten. So hat man schon lange geglaubt *L. parallelus* gebe rothe Farbe; Linné schrieb dies, und alle schrieben es ihm nach. Ich sammelte 1795 selbst *L. parallelus* in Halland, und stellte damit mehrere Versuche an, konnte aber keine besondere Farbe, am wenigsten roth erhalten. Herr Lasteiry in Paris schickte mir die Flechte, welche in Auvergne zur rothen Farbe gesammelt wird, und ich fand daß es eine Mischung von mehreren Schorfflechten war, von *L. scruposus*, *tartareus* und am meisten von *lacteus*. So hat der Mißbrauch der Nahmen diese falschen Angaben veranlaßt. Dasselbe gilt, glaube ich auch von *L. roccella*, die ich von Hrn. Prof. Thunberg und Schwarz erhielt, woraus ich aber keine rothe Farbe erhalten konnte. Wahrscheinlich hat *L. tartareus* dies Verdienst unter dem Nahmen *roccella* erworben. Dasselbe glaube ich mit Sicherheit von *L. saxatilis* behaupten zu können. Daher wäre es wünschenswerth, daß unsere Pflanzkenner sich in der Folge mehr zugleich mit der Untersuchung der Natur und des Nutzens, als mit der bloßen botanischen Beschreibung der Pflanzen beschäftigen oder daß die, welche ersteres thun, die Pflanzen richtig angeben mögten¹¹⁾.

11) So hat Herr Hermbstädt in seinem Grundriß der Färbekunst Berlin 1803 angegeben, daß folgende Flechten rothe Farbe geben, nämlich: *L. saxatilis*, *calcareus*, *candelarius*, *cocci-*

Ich übergebe nun meine Flechten geschicktern Händen zur Veredlung und bin mit dem Vergnügen zufrieden, was sie meine Mühe belohnen; die Folge wird lehren, wie weit ich zu diesem Gewinne berechtigt war. Wenn ihr Nutzen bekannt wird, ist mein Zweck erreicht.

(Klibblafvarne) (L. gelatinosi Linn., Collemata Acharii.)

Diese Flechten nutzen zur Färberey gar nicht, sie sind auch bey uns selten und treiben nur auf kälteren Orten. Außer den allgemeinen habe ich noch besondere Versuche damit, aber vergebens, angestellt. Die untersuchten waren: L. saturninus, discolor, flaccidus, lacurus, nigrescens, scotinus, myriococcus, furvus und marginalis. S. Dr. Acharii Method. Lichenum. Sie haben die Eigenschaft schnell in Gährung überzugehen und geben dann einen unangenehmen Geruch.

(Piplafvar) (L. fruticulosi Linn., Cladonia Achar.)

(Fotlafvar) (Heliopodia Achar.) und Busklafvar (Stercocaul. Achar.) Die meisten von ihnen wachsen bey uns reichlich in Wäldern, auf Bergen und in Heiden, und einige können mit Nutzen gebraucht werden.

Folgende sind von mir mit abgeänderten Versuchen erforscht.

1)

ferus, parietinus, juniperinus, parallelus und roccella; von denen keine einzige rothe Farbe giebt. 13.

1) *L. uncialis* Linn., *Cladonia uncialis* Achar. (Taglaf)¹²⁾.

Diese ist sehr gemein bey uns, und kann in Menge gesammelt werden, sie enthält einen braunen Farbestoff, der sehr schön und ganz ächt ist.

1. Im Wasser 7 Tage am warmen Orte verwahret, theilt es hineingelegter Wolle nach 24 Stunden eine schöne Carmelitfarbe. Kocht man sie, nachdem sie so lange in Maceration stand, so wird die Farbe stärker. Seide erhält davon eine schöne nussbraune Farbe.
2. Mit Kochsalz und Salpeter, $\frac{1}{10}$ vom Gewicht der Flechten, ein Verhältniß das ich mit allen beybehielt; nach einigen Tagen in warmer Maceration, ward das Zeug schön. Wolle erhielt höheres Carmelit ächt, und Seide ein geauliches Nussbraun.
3. Setzte ich eine gleiche Menge Laugensalz zu diesen Salzen, so ward die Wolle nach gleicher Zeit und Verfahren wie Moschus gefärbt; die Seide erhielt ein helleres Nussbraun mit vielem Glanze.
4. Nahm ich Statt des Laugensalzes ungelöschten Kalk, so wurde die Wolle lichter, und die Seide voller.
5. Zu solcher Mischung noch $\frac{1}{17}$ blauen Vitriol, bekam die Wolle eine bräunliche Oliven-, die Seide eine schöne graugrüne Farbe.
6. Nach der neuen Methode mit $\frac{1}{10}$ ungelöschtem Kalk und

12) *Haecomyces uncialis* Acharii (Methbd. Lichen. 1803 P. 350), wächst bey uns ziemlich häufig auf sandigem sterilen Boden in Kienwaldungen. ©.

6. Salmiak 7 Tage auf der warmen Stelle gehalten, wurde die Wolle schön Carmelit, die Seide voll (seuille morte) braungelb.
7. Mit Wasser und Kupfervitriol erhielten weder Wolle noch Seide eine besondere Farbe.
8. Auch nicht mit Kochsalz und Salpeter und blauem Vitriol zusammen.
9. Aber mit Kochsalz, Salpeter, blauem Vitriol und Sängensalze bekam die Wolle eine schöne mineralgrüne, die Seide aber eine hellere rufbraune Farbe.
10. Wurde der blaue Vitriol einer Mischung nach der neuen Methode zugesetzt, so wurde die Wolle schön grün; die Seide wie im vorhergehenden.

3) (*L. aduncus* Achar.)¹³⁾.

Diese wächst auch sehr häufig bey uns, abwechselnd mit der vorhergehenden, und scheint nur durch ihr Verhalten in den Farben von der *Cladonia uncialis* Achar. (Taglas) unterschieden zu seyn. Ich habe sie für *L. uncialis* Linn. und die vorhergehende für *L. subulatus* gehalten; unsere Botaniker haben es aber geändert, und dies kann uns hier gleich seyn, wenn wir nur Nutzen daraus ziehen können. Sie scheint farbehaltiger zu seyn, als die vorhergehende.

1. Mit Wasser allein nach einer Woche Maceration auf der warmen Stelle, bekam Wollengarn ein schönes Carmelit und Seide höheres Rufbraun, als bey dem vorhergehenden.

13) *Baeomyces aduncus* Ach., am angezeigt. Orte S. 252.

2. Mit Kochsalz und Salpeter keine Farbe; mit ungelblichem Kalk und Salmiak hohes Carmelit, und Seide eine lichtere Farbe derselben Art.
3. Mit Kochsalz, Salpeter, ungelblichem Kalk und blauem Vitriol, Wolle eine schöne Oliven- und Seide eine feuille morte Farbe.
4. Hält man sie länger in Maceration, so bekommt der Wolleneinsatz eine dunklere schöne Oliven-, Seide aber eine lichtere Farbe als vorher.

3) *L. subulatus* Achar.¹⁴⁾

Wächst nicht so überflüssig als die vorige, und ist auch in Rücksicht ihres Verhaltens in Beziehung auf die Farben wenig von derselben unterschieden.

1. Mit Wasser gleich der vorhergehenden.
2. Nach der neuen Methode auch ziemlich übereinstimmend.
3. Mit Kochsalz, Salpeter und ungelblichem Kalk etwas schwächer.
4. Legt man zu dem vorigen Kupfervitriol zu, so erhält die Wolle eine schöne ächte olivengrüne, Seide aber eine schwache nußbraune Farbe.

4) *L. pungens* Ach. (Shiklas). Die Figur bey Dillenius Tab. XVI. F. 28. Ich habe sie mit *flavis tuberculis terminalibus* gefunden¹⁵⁾.

Sie ist nicht selten bey uns, wächst reichlich auf kalten Felsen und unten an Bergen, ist auch sehr farbehaltig und verdient daher unter die Farbestoffe gezählt zu werden.

14) *Basomyces subulatus*. P. 357.

15) *Basomyces pungens* P. 354.

1. Mit Wasser giebt sie nach einigen Tagen Maceration der Wolle eine gelbliche Carmelit-, der Seide eine schöne nussbraune Farbe.
2. Nach der zweyten Methode, mit K. und S. der Wolle eine strohgelbe Farbe und so auch der Seide.
3. Nach der dritten Methode, mit K. und S. und Kochsalz ein volleres Strohgelb, sowohl der Wolle als der Seide.
4. Durch die vierte Methode erhält man eine starke hohe wachsgelbe Farbe in wenig Stunden.
5. Mischt man sie nach der vierten Methode mit L. canpersus, so erhält die Wolle ein liches Orange und die Seide eine hohe Orange = beynah Aurora = Farbe sehr schön und glänzend.
6. Stellt man Versuche nach der fünften Methode an, so gewinnt die Wolle eine schöne olivengrüne, die Seide eine glänzende blasse Feuille morte Farbe.
7. Nach der neuen Methode: Wolle hoch dunkelgelb; Seide dunkler nussbraun.
8. Mit Wasser, Kupfervitriol und etwas Birkenrinde, nach Hrn. Dambourney's Methode, Wolle lichtgrün und Seide graugrün.
9. Eben so mit Kochsalz, Salpeter, Kupfervitriol und Birkenrinde — Wolle schön hell olivengrün, Seide schön hell carmelit; alle diese Farben mit Vitriol und Birkenrinde sind ächt.
10. Nach der dritten Methode mit Birkenrinde und blauem Vitriol, Wolle hell grasgrün, Seide glänzend dunkel nussbraun.

11. Nach der vierten Methode mit Birkenrinde und blauem Vitriol, Wolle schön grasgrün, Seide hell rufbraun.

12. Nach der neuen Methode mit Zusatz von Birkenrinde und blauem Vitriol schöne grüne Farbe für Wolle, und Seide ein schlechtes Rufbraun.

5) *L. furcatus* Achar. ¹⁶⁾ (Gaffelas) Dillen. Tab. XVI. Fig. 27.

Ich habe sie nicht so häufig gefunden, wie die vorhergehende, sie ist auch nicht so reichhaltig; man findet sie in Wäldern und auf Bergen.

1. Mit Wasser allein giebt sie der Wolle Anfangs eine gelbe Farbe, welche endlich carmelit wird; der Seide auch ein schönes Carmelit.
2. Nach der zweyten Methode gar keine besondere Farbe, nach der dritten aber der Wolle und Seide eine strohgelbe.
3. Nach der neuen Methode die Wolle dunkel strohgelb, die Seide licht carmelit.
4. Mit Wasser und blauem Vitriol hell grünlich die Wolle, die Seide bennähe eben so.
5. Nach längerer Maceration wird die Farbe schöner.
6. Nach der neuen Methode mit blauem Vitriol, Wolle ein schönes dunkles Saftgrün, Seide aber nimt gar keine Farbe an.
7. Nach der vierten Methode keine Farbe, mit Zusatz von blauem Vitriol aber für Wolle schön olivengrün, für Seide graugrün.

16) *Baeomyces furcatus* Ach. Meth. P. 357. wächst bey uns öfter in Nadelholzwaldungen. ☉.

6) *L. spinosus* Acharii ¹⁷⁾ (Törnlas.) Dillenz Tab. 16. Fig. 25. wächst nicht besonders häufig bei uns; sie hat das besondere, daß sie für Seide farbehaltiger als alle vorhergehende, für Wolle aber wenig zu lohnen scheint.

1. Mit Wasser allein, dunkel strohgelt für Wolle und Seide; nach längerer Maceration für Wolle gelbliches Carmelit, für Seide lichteres.
2. Nach der zweyten Methode Wolle schön strohgelt, Seide schön glänzend nußbraun.
3. Nach der dritten Methode, Wolle und Seide schön strohgelt.
4. Nach der sechsten Methode beyde schöne Rankinfarbe.
5. Mit Wasser und blauem Vitriol, Wolle schön grün, Seide graugrün.
6. Nach der zweyten Methode und mit blauem Vitriol etwas stärker.
7. Nach der dritten Methode mit blauem Vitriol, Wolle schön klar grün, Seide hellgrünlich.
8. Nach der neuen Methode mit blauem Vitriol, Wolle sehr schön klar grün, so auch Seide schön lichtgrün.
9. Nach der vierten Methode gar keine Farbe.

7) (*L. globiferus* Linn.) *Sphaerophorus globiferus* Ach. ¹⁸⁾ wächst auf gewissen Stellen in Wäldern überflüssig. Ist in Rücksicht des Farbestoffgehalts den andern nicht gleich, giebt aber sehr schöne Farben und verdient zum ökonomischen Behufe gesammelt zu werden.

17) *Baeomyces spinosus*. P. 356.

18) *Sphaerophoron coralloides*. P. 174.

-
1. Mit Wasser allein nach der ersten Methode, Wolle ein eigenes Carmelit, nahe Couleur de chair, Seide sehr schwach.
 2. Nach der zweyten Methode lichter für Wolle, und für Seide noch schwächer.
 3. Nach der dritten Methode schön ventre de biche für Wolle, Seide wenig gefärbt.
 4. Nach der vierten Methode, Wolle nahe die Farbe, welche man sable du Levant nennt, Seide nußbraun.
 5. Nach der neuen Methode, Wolle schönes ventre de biche, lichter für die Seide.
 6. Mit Wasser und blauem Vitriol allein, Wolle schön grüugrün, ecume de mer, wenig für Seide.
 7. Nach der zweyten Methode mit blauem Vitriol, etwas dunkler wie im letzten.
 8. Nach der dritten Methode und mit blauem Vitriol, schön oliven, oder dunkel nußbraun, Seide dunkel carmelit.
 9. Nach der neuen Methode und mit blauem Vitriol, Wolle schön grün, Seide wenig.

8) *L. fragilis* Linn., *Sphaerophorus sterilis* Ach. ¹⁹⁾ wächst reichlich bey uns in Wäldern und auf Hügelu, kommt im Farbestoffgehalt der vorigen sehr gleich und kann leicht mit ihm verwechselt werden; sie ist nicht arm an Farben.

1. Mit Wasser allein, Wolle hell rehfarben, aber Seide fast gar nicht.
 2. Ebenso nach der zweyten Methode.
-

19) *Sphaerophoron fragile*. P. 135.

3. Nach der dritten Methode, Wolle schön ventre de Biche, fast eben so die Seide.
4. Nach der vierten Methode, Wolle dunkel tabakfarben; Seide heller, sehr schön.
5. Nach der neuen Methode, Wolle licht ventre de Biche, Seide noch heller.
6. Mit Wasser und blauem Vitriol allein, Wolle lichtgrün, Seide mehr hell.
7. Nach der zweiten Methode mit blauem Vitriol, Wolle dunkelgrün ganz ächt, Seide lichter mehr graugrün.
8. Nach der dritten Methode mit blauem Vitriol, Wolle dunkler grün, Seide hell carmelit.
8. Nach der neuen Methode und mit blauem Vitriol, Wolle hell saftgrün, Seide fast gar nicht.

9) *L. rangiferinus* Linn., *Cladonia rangiferina* Acharii ²⁰⁾ wächst reichlich in unsern Wäldern und auf Bergen, besonders in Lappland, wo sie das Futter der Rennthiere ist; sie nützt auch bey Lungenkrankheiten, statt des Isländischen Mooses als gutes mildes Nahrungsmittel. Enthält auch gute Farbematerie.

1. Mit Wasser allein sieben Tage maceriret: Wolle starke wachsame Farbe, Seide dunkel strohgelb.
2. Nach der zweiten Methode: Wolle voll strohgelb, Seide eben so.
3. Nach der dritten Methode, etwas hellere Farben.
4. Nach der vierten Methode, nach einigen Stunden Maceration, für Wolle und Seide schön hellgelb.

20) *Bacomyces rangiferinus*. P. 355. wächst bey uns häufig in Nadelholzwaldungen. 6.

- . Nach der neuen Methode keine besondere Farbe.
 - l. Nach der vierten Methode und blauem Vitriol, Wolle schön helloliv. Seide graulich.
 - , Mit Wasser und blauem Vitriol allein, Wolle lichtgrün, Seide grau grün.
 - i. Nach der zweiten Methode mit blauem Vitriol, bey nahe eben so.
 - h. Nach der dritten Methode mit blauem Vitriol, Wolle olivengrün, Seide heller.
 - o. Nach der neuen Methode mit blauem Vitriol, Wolle schön grün, Seide hellgrünlich.
-

9.

Ieber ein von Bucholz beobachtetes
galvanisches Phänomen.

Von J. W. Ritter.

(In einem Schreiben an A. J. Gehlen.)

Herr Bucholz beschreibt in Bd. III. S. 324 und 423 u. 434. Ihres Journals eine merkwürdige Absonderung einer Portion Zinn in regulinischer Gestalt aus einer Auflösung desselben in Salzsäure. Er gesteht selbst ein, daß die Erklärung, welche er davon zu geben sucht, nicht jedem genügen mag, und fragt daher zuletzt: ob sich der sonderbare Erfolg nicht noch durch

einen galvanischen Proceß erklären lasse? — Auch Ihnen ist dieses das Wahrscheinlichere (S. 431 Anm.). Ich muß bekennen, daß mir gleich nach der ersten Notiz von jenem Phänomen (S. 424.) dies nicht bloß wahrscheinlich, sondern gewiß war. Es ist der Fall einer Kette aus zwey Flüssigkeiten und einem Metall, oder in der Kunstsprache, und bestimmter, aus zwey Leitern der zweyten und einem der ersten Classe.

Bis jetzt war, in chemischer Hinsicht, bloß der umgekehrte Fall, der einer Kette aus einem Leiter der zweyten, und zwey der ersten Classe, untersucht und ausgebildet worden. Die erste Veranlassung dazu gaben wohl die Beobachtungen Fabroni's (s. Gilbert's Annalen der Physik, Bd. IV. S. 428 — 433; vollständiger befinden sie sich im Journal de Physique par Delametherie, Brumaire an. 8. pag. 318 — 357.), — denn ob schon Aëh's Versuche (s. v. Humboldt's Versuche über die gereizte Nerven- und Muskelfaser, Bd. I. S. 472.) früher bey uns bekannt wurden, so hat doch dieser sie kaum selbst erfunden, weil er kurz darauf, als Fabroni 1792 seine Abhandlung in der Academie zu Florenz vorlas, in Italien war, wo wenigstens das Gerücht davon ihm leicht zu Ohren kommen mußte. Weyden sind v. Humboldt, v. Arnim, Desormes, Reinhold, Wollaston, Jäger, Wilh. Pfaff, Wostock, Wilson, Erviraus, Gautherot, Boissier, Lagrave, Vitaro, Albini, Jzarn und ich, nachgefolgt. Früher waren chemische Erscheinungen genug vorhanden, welche ebenfalls nichts als galvanische Proceße solcher Ketten zum Grunde hatten, aber man kannte den Galvanismus selbst

-
1. Mit Wasser allein nach der ersten Methode, Wolle ein eigenes Carmelit, nahe Couleur de chair, Seide sehr schwach.
 2. Nach der zweiten Methode lichter für Wolle, und für Seide noch schwächer.
 3. Nach der dritten Methode schön ventre de biche für Wolle, Seide wenig gefärbt.
 4. Nach der vierten Methode, Wolle nahe die Farbe, welche man sable du Levant nennt, Seide nußbraun.
 5. Nach der neuen Methode, Wolle schönes ventre de biche, lichter für die Seide.
 6. Mit Wasser und blauem Vitriol allein, Wolle schön grügrün, ecume de mer, wenig für Seide.
 7. Nach der zweiten Methode mit blauem Vitriol, etwas dunkler wie im letzten.
 8. Nach der dritten Methode und mit blauem Vitriol, schön oliven, oder dunkel nußbraun, Seide dunkel carmelit.
 9. Nach der neuen Methode und mit blauem Vitriol, Wolle schön grün, Seide wenig.

8) *L. fragilis* Linn., *Sphaerophorus sterilis* Ach. ¹⁹⁾ wächst reichlich bey uns in Wäldern und auf Hügelu, kommt im Farbestoffgehalt der vorigen sehr gleich und kann leicht mit ihm verwechselt werden; sie ist nicht arm an Farben.

1. Mit Wasser allein, Wolle hell rehfarben, aber Seide fast gar nicht.
 2. Ebenso nach der zweiten Methode.
-

19) *Sphaerophoron fragile*. P. 135.

Galvanisten bekannt ist, sich die Zahl der Glieder aller galvanischen Ketten auf den Werth von dreym zurückführen läßt, Ketten mit dreym daher auch die häufigsten und gewöhnlichsten sind, diese Glieder beständig aber von verschiedenen Klassen seyn müssen, so entweder, daß zwey zur ersten und eines zur zweyten, oder, daß eines zur ersten und zwey zur zweyten gehören: würde auch jene Geschichte in zwey Abtheilungen zerfallen, wovon die eine die erste Art von Ketten und ihrer Aequivalente, die andere die letzte Art derselben, enthielte.

Herrn Bucholz's Phänomen gehört zu dieser letzten Art, und es hat das Verdienst, das erste zu seyn, was als dergleichen ins Publicum gekommen, und sogleich dafür genommen worden ist. Ich spreche nämlich von der einfachen Kette. Denn so häufig auch Verbindungen von mehrern, Säulen, wo jede einzelne Lage aus einem Leiter der ersten und zwey der zweyten Classe bestand, von Buch, Reinhold, Pfaff, Davy, Robertson und mir, wirksam dargestellt worden sind und bestätigt haben, was ich aus guten Gründen schon in Gilbert's *Annalen* Bd. VII. S. 439. und Bd. IX. S. 261 — 262 davon vorherzusagen konnte, so wenig hatte man daran gedacht, die chemische Wirksamkeit, in einzelnen Ketten schon, auch nur auf eine solche Art darzustellen und anschaulich zu machen, als es mit der entgegengesetzten Art von Fabroni etwa geschehen war. Ich selbst wurde erst im Winter 1803 ver-

nahm, habe ich in meinem nächstens erscheinenden elektrischen System der Körper, (Leipzig bey Reclam) S. 42 bis 112 gegeben. N.

5. Nach der neuen Methode keine besondere Farbe.
 6. Nach der vierten Methode und blauem Vitriol, Wolle schön helloliv. Seide graulich.
 7. Mit Wasser und blauem Vitriol allein, Wolle lichtgrün, Seide graugrün.
 8. Nach der zweyten Methode mit blauem Vitriol, bey nahe eben so.
 9. Nach der dritten Methode mit blauem Vitriol, Wolle ostvengrün, Seide heller.
 10. Nach der neuen Methode mit blauem Vitriol, Wolle schön grün, Seide hellgrünlich.
-

9.

Ueber ein von Bucholz beobachtetes
galvanisches Phänomen.

Von J. W. Ritter.

(In einem Schreiben an A. J. Gehlen.)

Herr Bucholz beschreibt in Bd. III. S. 324 und 423 bis 434. Ihres Journals eine merkwürdige Absonderung einer Portion Zinn in regulinischer Gestalt aus einer Auflösung desselben in Salzsäure. Er gesteht selbst ein, daß die Erklärung, welche er davon zu geben sucht, nicht jedem genügen möge, und fragt daher zuletzt: ob sich der sonderbare Erfolg nicht noch durch

Schon dieser Umstände wegen müssen wir nach Galvanismus fragen. Es wird sich zeigen, daß Alles, was sich ereignete, bloß von ihnen, von dem durch sie möglich gemachten Galvanismus, herrührte.

1. Vor Allem wiederholte ich Herrn Bucholz's Versuch wörtlich, die Quantität, in der ich die Materialien nach Verhältniß nahm, allein ausgenommen. Es ist unmöglich, daß er einmahl mißlinge, so lange nur das vollständige Zinn wirklich bis in die Gegend überricht, in welcher durch das zugegossene Wasser eine Schicht verdünnterer Auflösung entstanden ist.

2. Nur in so fern das nicht ist, geschieht nichts. In völlig homogener Zinnauflösung, wie stark oder schwach sie sonst auch sey, findet sich; bey einliegendem Zinn, eben so wenig eine Spur der metallischen Zinnpräcipitation vor, als in reinem Wasser, oder reiner Salzsäure.

3. Dagegen ist bey dem geringsten Unterschied in der Zinnauflösung, die das Zinn umgiebt, Wirkung da. Ich habe mehrmahls die über Zinn stark eingedochte Auflösung in der Kälte krystallisiren, dann wieder aufthauen lassen; hierbey entstehen begreiflich Schichten verschiedener Dichtigkeit oder verschiedenen Zinngehalts. Die concentrirtern liegen unten. Raun daß sie sich gebildet haben, beginnt auch an dem sie verbindenden Zinn die Präcipitation.

4. Eben so beginnt sie häufig schon, wenn man das Zinn mit der Säure in einem hohen Kolben oder gewöhnlichen Medicinglase mit enger Oeffnung kocht. Die Salzsäure und das Wasser, welche dabey verdampfen, sich ab-

noch nicht, und begnügte sich damit, sie anzumerken, ohne ihrem Grunde weiter nachzuspüren. Man vergleiche z. B. die Beobachtungen Fontana's (s. dessen physische Untersuchungen über die Natur der Salpeterluft u. s. w. N. d. Franz. von v. Wasserberg. Wien, 1777 S. 123; das Original kam zu Paris 1776 heraus), und Wenzel's (in seiner Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Dresden, 1777 S. 30 und 108. Num.). Selbst in Lavoisier's Versuchen über die Drydabilität der Metalle sind die Bestimmungen des Grades derselben überall unrichtig ausgefallen, wo das jedesmalige Metall mit Wasser über Quecksilber in Verührung war, und das aus keiner andern Ursache, als weil Quecksilber, Wasser und das zu prüfende Metall, mit einander eine galvanische Kette bildeten, deren Producte sich denen, die letzteres Metall allein mit Wasser gegeben haben würde, beymischen, sie vergrößerten, u. s. w. Vergleichen Sie besonders die Fälle mit Zink und Eisen in Fourcroy's Systeme des connoissances chimiques T. V. p. 376 und T. VI. p. 157 und 182. Ueberhaupt, wollte man eine Geschichte des Galvanismus in chemischer Hinsicht, und aller Versuche in denen er Statt gehabt hätte, liefern, so müßte man ihn eben so oft wiederfinden, als der Chemiker drey oder mehr Körper im räumlichen Nebeneinander und Verbundenseyn zur Kette hatte, von denen einer oder einige, wenigstens in den Umständen des Versuchs, (bey der dabey angewandten Temperatur, u. s. w.), Leiter der ersten, andere Leiter der zweyten Classe waren ¹⁾); und in sofern, wie den

1) Die Festsetzung der wahren Begriffe von Leitern der ersten und zweyten Classe, welche Scheidung zuerst Volta vor-

entsteht, in Verbindung, d. i. oxydirt denselben. Insofern als Hrn. Bucholz's Phänomen galvanischen Ursprungs war, mußte neben der Reduction des Zinn's noch Drydation, und zwar wiederum des Zinn's, vorkommen.

b. Ferner ist in keiner einzigen galvanischen Kette der Ort, wo das Hydrogen (oder was es ferner bewirkt) austritt, zugleich derjenige, wo auch das ihm entsprechende Drygen austritt. Immer ist dieser ein anderer, und muß ein anderer seyn, da er durchaus an die *Gegent* in der Kette und an den Leiter erster Klasse gebunden ist, wo (aus was für einem weitem Grunde es auch sey) $+E$ zugegen ist, oder gefordert wird, während das Hydrogen an diejenige Stelle gebunden ist, wo $-E$ zugegen ist oder gefordert wird, beides aber schon darum verschiedene Stellen seyn müssen, weil $+$ und $-E$, wo sie zusammentreffen sich aufheben, und Null, also weder die Bedingung für das Auftreten des Drygen's, noch die für die des Hydrogen's geben. Auch im Bucholz'schen Versuch muß deshalb ferner die *Gegent* am Zinn, wo die in a geforderte Drydation vorgeht, eine andere seyn, als die, wo die bereits bekannte Reduction Statt hat.

c. Beides bestätigte sich, als ich, nach mehreren Bemerkungen in den vorigen Versuchen, endlich das Ganze aus dem Gefäß, in dem vorher die *Auslösung* geschehen war, aushob, und den Versuch rein, in einem Glase für sich anstellte. Ich goß Zinnlösung, wie sie in Bucholz's Versuch entstanden war, in ein *Rein* Glas,

anlaßt, diese Untersuchung vorzunehmen, und ob ich gleich seitdem eine ziemliche Anzahl glücklicher Versuche dieser Art angestellt habe, so werden sie doch erst mit meinem electrischen System der Körper, wo sie S. 20 — 41 beschrieben sind, zur Kenntniß des Publicums kommen, auch beschränken sie sich noch auf bloße Ketten aus Wasser, Alkali und Metall; des Glanzes aber, dessen das Bucholz'sche Phänomen in seinem ganzen Umfange fähig geworden ist, erfreut sich keiner von ihnen.

Die bequemste Art dergleichen Ketten zu bilden, ist die, daß man in ein schmales Glas, ein Weinglas z. B. zuerst die specifisch schwerere Flüssigkeit von beyden, etwa $\frac{2}{3}$ Zoll hoch bringt, über diese dann mittelst Fließpapier die specifisch leichtere in gleicher Höhe so, daß beyde Flüssigkeiten möglichst scharfe Grenze halten, und dann den festen Körper, den Leiter erster Klasse, (Metall, Kohle, Reißbley u. s. w.) in Form eines Drahts, Stabs, oder einer dünnen schmalen Platte, durch beyde Flüssigkeiten behutsam hindurchsteckt, welcher so, als drittes Glied, mit den beyden übrigen eine galvanische Kette schließt.

Sie sehen, daß, was ich mit Absicht zusammensetzte, in Herrn Bucholz's Versuche ganz zufällig, aber genau so, als ich es hier beschrieb, zu Stande kam. Auf dem Boden des Gefäßes befand sich die schwerere Zinnauslösung, darüber das zugegossene leichtere Wasser, was an seiner Grenze mit jener, eine fortgehende Stufenfolge von Verdünnungen ersterer bis zum reinen Wasser gebildet haben mußte. Aus jener concentrirten Zinnauslösung in diese herüber stand das noch rückständige unaufgelöste Zinn.

über der concentrirteren Zinnauslösung stehenden schwächeren wäre, stellte ich folgende Versuche an. Ich verdünnte die concentrirte Zinnauslösung (a), zunächst (b) mit dem 4-, dann (c) mit dem 16-, dann (d) mit dem 64-, dann (e) mit dem 256-, und endlich (f) mit dem 1024-fachen Volumen Wasser. Ich füllte darauf von 5 V-förmigen Röhren, deren Schenkel jeder 2 Zoll lang, und 3 Linien weit waren, den einen Schenkel (α) der Röhre No. 1. mit der Auflösung a, den andern (β) mit der Auflösung b; „ der Röhre No. 2. mit a, β mit c; von No. 3. „ mit a, β mit d; von No. 4. „ mit a, β mit e; und No. 5. „ mit a und β mit f. Ich verband darauf die Flüssigkeiten in α und β durch schmale Streifen Stanniol. In allen Röhren war Action: überall Drydation im Schenkel α, und Reduction in β. In No. 1. und 2. bestand das Nebst aus metallisch-glänzenden Dendriten, die sich in No. 2. stärker häuften als in No. 1. In No. 3., wo es mit zunehmender Schnelligkeit überhand nahm, aber fehlte der Metallglanz, und das Ganze bestand in einem schwärzlich grauen, locker zusammenhängenden Haufwerk mehr lob Trauben- oder Schwammartige übergehender, äußerst zarter Dendriten. In No. 4., wo die Präcipitation schon wieder langsamer vor sich gieng, kam im Anfang dasselbe Haufwerk zum Vorschein, später aber entwickelten sich einige metallisch-glänzende Dendriten aus ihm, die weiter, und so lange, fortwuchsen, als die Kette geschlossen war. In No. 5. gieng die Niederschlagung des Metalls unter allen am langsamsten vor, doch waren es gleich von Anfang an metallisch-glänzende Gebilde, bey denen es auch in der Folge blieb. Der Schnelligkeit der Reduction in α,

gieng überall die der Oxidation in α parallel. Der Gang der Phänomene blieb bey mehrmahliger Wiederholung der Versuche durchaus derselbe.

Diese Versuche bestätigen, daß zwar alle Grade der Verdünnung einer Zinnaufsung, mit einer concentrirtern zusammengebracht, Action zu begründen im Stande sind, daß ein bestimmter aber vor allen übrigen den Vorzug habe.

10. Noch wollte ich wissen, ob gerade die höchste Concentration der Zinnaufsung, mit dem Verdünnungsgrade d in der Röhre V, die stärkste Action gebe, oder ob ein niederer etwa mehr leiste. Ich verband daher in 6 Röhren (No. 6. bis 11.) in No. 6. die Aufsungen a und b , in No. 7. b und c , in No. 8. c und d , in No. 9 a und c , in No. 10. b und d , und in No. 11. a und d . In allen Röhren war Action; in allen die Reduktion im Schenkel mit der schwächeren Aufsung; in No. 8, 10. und 11. hatten die Reducte das nähmliche Ansehen, wie oben das in No. 3. (nur hie und da schimmerten einige glänzende Pünktchen durch), und die Producte folgten sich in Hinsicht ihrer Quantität in der Ordnung der Röhren 11. 9. 6. 7. 10. 8. Es blieb also dabey, daß die concentrirteste Aufsung diejenige sey, welche mit d die stärkste Action gebe, und für das übrige ließ sich die Regel festsetzen, daß bis zu d herab die Wirkung um so größer sey, je größer der Unterschied in der Concentration der Flüssigkeit.

11. In einer Röhre No. 12. verband ich concentrirte Zinnaufsung a , und reines Wasser durch Stanniol. Kaum

aber hatte sich selbst nach 12 Stunden der Stanniol in a merklicher verändert, als ein eben so lange außer der Kette in a gelegenes anderes Stück, und im Wasser war er ebenfalls ganz blank geblieben, auch hatte sich die ganze Zeit über keine einzige Luftblase an ihm gezeigt.

Bei allen solchen Verbindungen der beyden Schenkel einer Röhre durch Stanniol, muß man, ohne Anwendung besonderer Vorsichten sich hüten, das Stanniolblatt nicht durch mehrfaches Zusammenlegen stärker zu machen, weil es die Versuche leicht verderben kann. Ein solches doppeltes oder mehrfaches Stanniolblatt wirkt dann wie Harzröhren und Heder, und führt leicht Flüssigkeit aus dem einen Schenkel unter oder über die im andern hinüber, wo es dann leicht ist, auch in der Röhre No. 13. im Wasser, oder in No. I. bis II. Statt in der Kette, in dem Schenkel mit der concentrirteren Auflösung den dendritischen Niederschlag zu erhalten, indem sich nun bey No. I. bis II. in dem Schenkel a die Umstände des S. 6. c einfinden.

12. Drydirt-salzsäure Zinnauflösung, Satt der vorher nicht oxydirten, und in verschiedenen Verdünnungen angewandt, gab in keinem der vorigen Versuche die mindeste merkliche Action, ungeachtet der Stanniol in ihr sehr schnell zerfressen und aufgelöst wurde. In jedem Schenkel der Röhre geschah, was auch ohne geschlossene Kette in ihm geschehen seyn würde, und mehr nicht.

13. Selbst gewöhnliches salzsaures Zinn, und oxydirtes salzsaures, beyde von gleicher Concentration, in die Schenkel a und b einer Röhre No. 13. gebracht, und durch Stanniol verbunden gab weiter nichts, als dieses.

Das oxydirt-salzsaure Zinn zu diesen Versuchen hatte ich sowohl durch Desoxydation des rothen Quecksilberoxyds (s. Pelletier's Mémoires et Observations de Chimie, T. I. p. 397), als auch der rauchenden Salpetersäure (a. a. D. p. 393) bereitet. Beydes sind, sobald man nicht zu viel desoxydirbare Substanz anwendet (und besonders bey dem letztern Verfahren die Salpetersäure nur tropfenweise aus beträchtlicher Höhe in die Zinnauslösung fallen läßt, da schon jeder einzelne Tropfen eine Art von Explosion hervorbringt), Wege, auf denen man sehr schnell zum Zwecke kommt, da in beyden die Oxydation des salzsauren Zinnes fast das Werk des Augenblicks ist.

14. Nicht jede salzsaure Zinnauslösung giebt die Oxydation oder fernere Auflösung des Zinnes in der concentrirteren, und die Reduction in der diluirteren Auflösung. Dieses geschieht durchaus nur, wenn die anfängliche Zinnauslösung bis zu einem gewissen Grade noch nicht mit Zinn gesättigt, noch ein gewisser Antheil freyer Säure in ihr vorhanden ist. Ist sie gesättigter, oder der Antheil freyer Säure in ihr geringer, so sind die Phänomene total die umgekehrten, d. i. in den Röhren No. 1. bis 11. oxydirt sich der Stanniol in der diluirteren, und das Zinn aus der Auflösung reducirt sich in der concentrirtern Auflösung und in 5. 6. c. wird der Stanniol nach dem Wasser zu oxydirt, und unterhalb der Grenze von Wasser und Metallauslösung in letzterer selbst reducirt sich das Zinn.

Ehe diese völlige Umkehrung der Vertheilung der Wirkungen Statt hat, muß es einen Grad von freyer Säure

in der Auflösung geben, bey welchem die Kette Null ist oder alle Wirkungen fehlen. So scheint es wenigstens. Die Darstellung desselben aber hat mir noch nicht gelingen wollen.

15. Nicht in dem Maße aber als die freie Säure in der Zinnauflösung fehlt, wächst auch die Fähigkeit letzterer, die Phänomene in der umgekehrten Ordnung zu geben. Ich habe wiederholt gesehen, daß eine so viel wie möglich mit Metall gesättigte Zinnauflösung dieselben langsamer gab, als die nämliche Auflösung mit etwas Salzsäure vermischt. Mehr davon hinzugethan aber, schwächte die Wirkung wieder. Ein Versuch besonders war für die Stärkerwirken einer etwas gesäuerten Auflösung sehr entscheidend. Ich hatte in völlig gesättigter, wie in mit Säure versetzter Auflösung, Stanniol einige Stunden liegen lassen. In ersterer blieb er ohne alle Veränderung, in der zweyten war er schwach angegriffen worden. Ich goß jetzt Wasser über beyde Auflösungen, und ließ sie von neuem so lange stehen. Noch immer blieb der Stanniol in der ersten wie er war, in der zweyten aber wurde er ferner angegriffen. Ich brachte jetzt lange Blätter Stanniol in beyde Gläser, so daß sie in jedem den bereits seit 4 Stunden darin gelegenen berührten. Schon nach wenigen Stunden war jetzt der vorher so weit angegriffene Stanniol in der gesäuerten Auflösung, sammt dem in ihm befindlichen Theile des frisch hineingebrachten Stanniols, über und über mit metallischem Zinn bedeckt, während der vorher nicht angegriffene in der ungesäuerten, nebst dem in ihr vorhandenen Theile des frisch hineingebrachten, erst längere Zeit nachher und überhaupt viel schwächer, sich auf gleiche Weise mit

Zinn belegte. Das Verhältniß der Wirkungen blieb dasselbe, wenn ich andere Streifen Stanniol, die vorher 4 Stunden in den Auflösungen gelegenen Stücke nicht berühren ließ, auch, wenn diese überhaupt nicht mehr darin, eben so, wenn (in andern Gläsern) sie nie darin gewesen waren.

16. Verbindet man, entweder in einer V-Röhre, oder in einem gewöhnlichen Weinglas (wie in §. 6.), eine gesättigte Zinnauflösung mit einer nicht ganz gesättigten, oder aber einer zwar gesättigt gewesenen, nachmahls aber wieder mit freyer Säure vermischten, so ist alle Wahl die Drydation in der gesäuerten oder ungesättigten, und die Reduction in der gesättigten nicht sauren Auflösung.

17. Eben so, wenn man zwey in verschiedenen Grade ungesättigte, oder mit freyer Säure gemischte Auflösungen, auf eine oder die andere Art durch Stanniol mit einander verbindet, ist alle Wahl die Reduction in der minder, die Drydation in der mehr gesäuerten oder ungesättigten.

18. Verbindet man endlich entweder gesättigte, oder auch in irgend einem Grade schon gesäuerte oder ungesättigte Zinnauflösung, mit reiner concentrirter Salzsäure durch Stanniol, so ist auch hier die Drydation beständig in der reinen Säure, die Reduction aber in der gesäuerten oder ungesäuerten Metallauflösung.

19. Ich erwähnte in §. 15., daß so viel wie möglich mit Zinn gesättigte Auflösung, mit Wasser in einem Weinglase über einander gebracht, und durch Stanniol verbunden, die Reduction in der Zinnauflösung, die Drydation aber nach dem Wasser zu gebe; daß der Erfolg größer sey, wenn die Auflösung ein wenig freyer Säure enthält,

und daß er wieder abnehme, wenn noch etwas mehr darin enthalten ist. Ist entweder von Anfang an, oder durch Zusatz, noch mehr freye Säure in der Auflösung, so kehrt sich das Phänomen um, und die Reduction ist, wie schon bemerkt, in den dünneren Schichten, die Oxidation aber in der dichteren unverdünnten Auflösung. Je mehr von hier an diese Auflösung, bis auf einen gewissen Punkt freye Säure enthält, desto mehr wächst der Effect an Zn- und Extensität, erlangt das Maximum, wenn die Salzsäure ungefähr den 6. bis 8. Theil gesättigter Zinnauflösung enthält, nimt bey weiterer Verdünnung der Auflösung durch die Salzsäure wieder ab, hört aber, selbst wenn die halbe Unze Salzsäure auch nur einen einzigen Tropfen Zinnauflösung enthält, noch nicht auf, wirklich bemerklich zu seyn. Merkwürdig sind die Uebergänge der Gestalten, welche das Zinn bey seiner Präcipitation in diesen Versuchen nach und nach eingeht. Wo die Auflösung nach Verhältniß nur noch wenig freye Säure enthält, sind es schöne gedrungene Zweige, Spieße, Dendriten, u. s. w. Diese gehen, wenn die Zinnauflösung mit gleicher bis doppelter Quantität Salzsäure vermischt ist, über in Blätter, die immer breiter und dichter werden, so daß ihre Oberfläche spiegelt. Wie die Verdünnung noch weiter geht, werden diese Blätter bey noch zunehmender Breite wieder minder dicht, poröser, gefiederter, und kommen endlich zu einer ganz unbeschreiblichen Feinheit, so daß man glauben mdgte, eine ganz andere Substanz vor sich zu sehen, wüßte man nicht aus dem Verfolg der Versuchreihe, und lehrte es nicht der Anblick von der Seite unter günstiger Erleuchtung, daß es doch nichts wie regulinisches Zinnges

feiber sey. Von oben hineingesehen, kann man die einzel-
nen Verzweigungen desselben kaum mehr erkennen, es läßt
im Ganzen wie halbdurchsichtig, und hat überhaupt einen
bloß perlhafterartigen Glanz. Bey weiterer Verdünnung
mit Säure nimt dieses Feinerwerden desselben etwas später
wieder ab, wie die Schnelligkeit, mit der es zum Vorschein
kommt, (bey acht bis zwölffacher Verdünnung der Auflösung
durch Säure beginnen diese Bildungen fast im Augenblick,
daß man die Kette schließt), und noch bey 4 Tropfen
Zinnauflösung in 2 Drachmen Salzsäure ist es da; erst bey
bloß 2 Tropfen fehlte es, und es erschienen nun dafür
wieder gedrungene schön metallisch-glänzende Dendriten,
die zwar sehr langsam entstanden, doch nach einer oder etlichen
Stunden in Menge, und selbst wo nur ein Tropfen Auf-
lösung in zwey Drachmen, ja in einer halben Unze
Säure enthalten war, nach etwa eben so viel Zeit, in zur
Bemerkung mehr wie hinlänglicher Quantität vorhanden
waren.

Diese Reihe von Versuchen ist für das Auge eine der
unterhaltendsten, und zugleich eine der interessantesten. Es
verlohnt der Mühe, wenigstens die vom schnellsten Erfolge
sich zu wiederholen.

Neben den Dendriten, dem feinen Gefieder u. s. w.;
unter und über denselben, pflegt in diesen, wie in allen
vorigen Versuchen, gewöhnlich noch ein weißer, oder auch
nur weißlicher Rauch oder Anflug von äußerst feinen Zinn-
punktlchen zu seyn, die oft dem Stanniol das Ansehen
geben, als wenn er hier bloß stärker oder schwächer be-
pudert wäre. Noch wenn man mit einer ganzen Unze

Salzsäure nur einen Tropfen Zinnauflösung mischt, Wasser darüber bringt, und Säure und Wasser durch Stanniol verbindet, besiegelt dieser Stanniol nach gehöriger Zeit mit solchem Zinnstaube.

20. Man habe eine Zinnauflösung, die so weit gesättigt ist, daß sie mit Wasser und Stanniol im Weinglas verbunden, die Reduction in ihr, der Zinnauflösung selbst giebt. Man verdünne eine solche Auflösung mit so viel Wasser als man wolle²⁾, beständig wird, wenn man eine solche verdünnte Auflösung mit Wasser übergießt, und durch Stanniol verbindet, die Reduction fortfahren, in der Zinnauflösung vor sich zu gehen. Nur je verdünnter die Auflösung, desto länger wird man warten müssen, bis der Erfolg bemerklich ist.

21. Eben so wenig kann man eine so weit gesättigte Auflösung, daß sie, mit Wasser und Stanniol, die Reduction nach dem Wasser zu giebt, durch Verdünnung mit Wasser dahin bringen, daß sie dieselbe anderswo gebe, als wo von Anfang an.

22. Man bringe in ein Kelchglas, erst einen halben Zoll hoch concentrirte möglichst gesättigte Zinnauflösung, über diese mit der gleichen Menge Salzsäure vermischt, über letztere wieder reines Wasser, und Sorge dafür, daß

2) Ich weiß nicht, in wiefern es auf Ihre Anmerkung 4 im Journal B. 3 S. 433 paßt, daß völlig gesättigte Zinnauflösung nach der Verdünnung und ziemlich im Maße dieser, nach kürzerer oder längerer Zeit wirklich Zinnoryd fallen läßt, auch häufig sich an der Oberfläche mit einem metallisch schillernden Häutchen bedeckt.

die Grenzen aufs beste erhalten werden. Darauf stecke man durch diese drey Flüssigkeiten einen starken Streifen Stanniol hindurch. Nach kurzer Zeit sieht man eine starke Reduction in der untern Auflösung, und Drydation (Auflösung des Stanniols) in der mit Säure gemischten, nahe über der ersten Flüssigkeitgrenze. Weiter herauf ist der Stanniol fast unangegriffen, bis nahe unter der zweyten Flüssigkeitgrenze, wo er wieder sehr stark angegriffen ist, und über ihr nach dem Wasser zu, lebhafte Reduction zeigt. Es sind die Fälle S. 16 und 21. in einem Versuch verbunden.

Ich habe auf ähnliche Art bis sechs Schichten verschiedener Flüssigkeit über einander gebracht, und durch einen Streifen Stanniol verbunden. So viele Flüssigkeitgrenzen vorkamen, so viele besondere Ketten schloß dieser eine Stanniolstreifen, und so viele ganz separate, aus Drydation und Reduction bestehende Proceße hatten im Glase Statt. Keiner störte den andern; jeder ging vor sich, wie er ohne die Nachbarschaft der übrigen auch vor sich gegangen seyn würde.

23. Auf den Boden eines Kelchglases brachte ich zuerst concentrirte gesättigte Zinnauflösung, über diese eine schwache Schicht mit etwas Säure versetzter, über diese eine eben so schwache mit mehr Säure versetzte, über diese eine wieder mit noch mehr Säure versetzte, und so fort, bis die letzte dünne Schicht reine Salzsäure war. Hierauf bewegte ich alle Schichten mit einem gläsernen Stäbchen so durch einander, daß sich eine Flüssigkeit bilden mußte, die unten noch immer aus der concentrirten nicht sauren

Zinnauflösung bestand, weiter herauf aber in gleichförmiger Zunahme Säure und immer mehr, bis endlich oben noch fast ganz reine, hielt. Einen guten Beweis, daß eine solche Coöduirung gelungen sey, giebt ein schief durch die ganze Flüssigkeit gesteckter aber sehr dünner Glasstab, oder ein Platindraht. (Der eine so wenig wie der andere giebt selbst nach vielen Stunden und Tagen, auch nur eine Spur von der galvanischen Wirkung, die wir hier untersuchen, und überhaupt ändert er nicht das geringste.) Sieht man von der Seite durch das Glas, und es giebt das Phänomen der scheinbaren Hin- und Herkrümmung des Stabes oder Drahtes, welches Wollaston für durch verwaschne Grenzen differenter Flüssigkeiten von der Seite angesehene Linien, in Gilbert's Annalen, Bd. XI. S. 15 u. f. erzählt, und Taf. I. Fig. 8. daselbst abgebildet ist, nur ein Wahl, und so, daß alle Schichten der Flüssigkeit im Glase Theil daran haben, so ist jene Gradab- rung gewiß gelungen. Ist diese Curve auf ihrem Wege aber von neuem durch einen oder mehrere Ansätze anderer ähnlicher unterbrochen, so ist die Mischung, wie sie hier gefordert wird, noch nicht gelungen. (In S. 22. kommt diese Curve jederzeit so viele Male vor, als Flüssigkeits- grenzen vorhanden sind, und so auch früher in jedem Ver- suche, wo verschiedene Flüssigkeiten über einander gelagert sind. Auch komme ich vielleicht zu anderer Zeit auf den sehr bezeich- neten Zusammenhang des Ganges dieser Curven mit der Ver- theilung und den Orten, in der und an welchen Oxydation und Reduction, [oder auch bloße Hydrogenbildung] Statt findet; in Galvanischen Ketten aus zwey Flüssigkeiten und einem Metall zurück, welches interessante Verhältnisse zwischen

dem lichtbrechenden und dem chemischen Vermögen dieser Stoffe darbiethen wird). Nachdem ich die Flüssigkeit im Glase auf angezeigte Art geprüft und gut gefunden hatte, steckte ich einen starken Streifen Stanniol hindurch. Jetzt war durch das ganze Glas nur Eine Sphäre der Reduction und Oxydation vorhanden. Erstere gieng in der nach unten befindlichen ganz concentrirten und gesättigten Zinn-auslösung, sehr wenig über ihrem Uebergang in die immer mehr gesäuerte hinaus vor, war hier durch die bereits in §. 8. bemerkte blanke unbesezt gebliebene Stelle oder Linie am Stanniol begrenzt; nach dieser kam dann die Oxydation, und reichte durch die ganze übrige Flüssigkeit bis zu ihrer Oberfläche hinauf. Genau genommen kamen in diesem Versuche die Umstände des Versuchs §. 16 und 18. unendlich viele Male nach einander vor, es hätten also die Bedingungen einer Galvanischen Kette und der daraus hervorgehenden Reduction und Oxydation eben so viele Male Statt gehabt. Allein in allen diesen Ketten, weniger eine, wäre der Ort der Reduction in der einen Kette, zugleich der Ort der Oxydation in der andern gewesen, und so umgekehrt, der Ort der Oxydation in der einen der Ort der Reduction in der andern. Statt dessen setzte sich das ganze System dieser Ketten in eine Art von Ausgleichung unter einander, die Reductionen zusammen warfen sich auf die eine; die Oxydationen zusammen auf die andere Seite, und so bekam, nur mit mehr Ausbreitung, das Phänomen dieselbe einfache Form, die es in §. 18 hatte, ja es ist begreiflich, wie schon z. B. in §. 18, (und so in allen andern Ketten, wo die verschiedenen Flüssigkeiten in Gläsern über einander gebracht waren), ein ähnliches Arrangement

der Actionen Statt gefunden habe; ein Arrangement, was man am besten aus dem ähnlichen der vielen einzelnen electrischen Spannungen der einzelnen Lagen in Voltas Säule zu Einer großen Gesamtspannung letzterer verstehen kann.

Ich brachte jetzt, ohne in der schon im Glase befindlichen Flüssigkeit etwas zu sühren, eine Schicht reines Wasser über dieselbe. Kaum war sie darüber, so nahm die Drydation, die vorher in der unter dem Wasser befindlichen Flüssigkeit am Stanniol Statt gefunden hatte, nahe an ihrer gegenwärtigen Grenze mit dem Wasser, jedoch nur hier, zusehends zu, und innerhalb letzterer Grenze, nach dem Wasser zu, begann eine langsame aber sehr schöne Reduction, die von dem schwachen Zinngehalt, den die letzte Schicht der Flüssigkeit unter dem Wasser sich und nach bekommen hatte, herrührte; einer von den im §. 19. erzählten Fällen war eingetreten. Diese neue Kette störte indeß die untere große ältere nicht weiter, und beyde giengen ihren ruhigen Gang fort, bis das völlige Verzehrfeyn des Stanniols nahe unter dem Wasser, durch dessen Zusammenbrechen, den Versuch beschloß.

24. Von 4 V= förmigen Röhren (No. 14 — 17) füllte ich No. 14. ganz mit concentrirter Zinnaufsung, wie ich sie in §. 1 — 11. und 13 anwandte, d. i. solcher, die so eben noch genug freye Säure enthielt, daß sie im Weinglas mit Wasser durch Stanniol verbunden die Reduction nach dem Wasser zu (in der diluirteren Aufsung), die Drydation unten in ihr selbst (der concentrirteren) gab. No. 15. füllte ich ganz mit der nämlichen, nur durch

das sechszehnfache Volumen Wasser verdünnten Auflösung. Von No. 16. brachte ich in den einen Schenkel = gleiche concentrirte, in den andern β aber 16 Mal dünnere. Eben so wurde No. 17. vorgerichtet. In No. 14. = kam ein zusammengelegter Streifen Stanniol, in β ein starker Draht von dem reinsten 24. karatigen Golde. Eben so in = No. 15 und 16. Stanniol, und in β Gold. In No. 17. kam das Gold in = und der Stanniol in β. Ueberall wurde Gold und Zinn außen in gute Berührung mit einander gesetzt, und somit die Kette geschlossen. No. 14 und 15. zeigten selbst nach 12 Stunden noch nichts. Höchstens schien das Gold in No. 15. ^(β) etwas weißlich angeläusen zu seyn; doch war es dergestalt wenig, daß ich mich leicht getäuscht haben kann, was ich um so eher glaube, da am Stanniol keine einer Reduction am Golde entsprechende merkliche Veränderung vorgegangen war. In No. 16. hingegen wurde der Stanniol in = sehr bald und stark angegriffen, und eben so bald fieng am Golde in β eine sehr schöne immer mehr zunehmende Zinnpräcipitation an. In No. 17. aber war am Golde in = auch nach 12 Stunden noch nicht das mindeste bemerklich, bloß der Stanniol in β war stärker angegriffen, als in gleicher Auflösung ohne Kette, besonders gegen die Spitze, (was nach vielen andern Beweisen das entscheidendste Zeichen an ihm war, daß dieser Ueberschuß der Oxydation wirklich Folge der geschlossenen Kette als solcher war), doch unvergleichbar weniger, als in No. 16. = schon nach wenig Stunden.

25. Ich richtete genau wieder vier Röhren (No. 18, 21.) in allem und in der Ordnung (No. 18. = No. 14.,

Kobalt und Eisen, auf deren genaue Scheidung es nun ankam. Ich mußte aus eigenen Versuchen, daß das schwarze oder zum Maximum oxydirte Kobaltoxyd in Ammonium nicht merklich auflöslich ist. Wie aber es vollständig in diesen Zustand versetzen? Das Trocknen an der Luft in gelinder Wärme unter öfterer Erneuerung der Oberfläche, war wenig genügend, denn das Oxyd blieb zum Theil auflöslich; die oxydirte Salzsäure brachte das Oxyd zwar gleich auf den höchsten Grad der Oxydation, behielt aber einen Theil davon aufgelöst. Endlich gewährte mir die mit Kalk verbundene oxydirte Salzsäure den vollständigsten Erfolg, denn kaum wird das frisch niedergeschlagene blaue Kobaltoxyd mit oxydirtsalzsaurem Kalk gemengt, so entoxydirt sich letzterer und das Oxyd wird schwarz. Ehe ich diese Methode anwandte, prüfte ich sie erst an einem Gemenge von 10 Decigr. Nickeloxyd mit eben so viel Kobaltoxyd, die in Salpetersäure aufgelöst, durch Kali gefällt, mit oxydirtsalzsaurem Kalk in Berührung gebracht und dann mit Ammonium behandelt wurden, welches eine vollständige Scheidung bewirkte. Auch eine andere, mit einem bestimmten Gemenge von Eisen- Kobalt- und Nickeloxyd ange stellte, Probe zeigte mir, daß diese Methode untrüglich gelingen mußte. In beiden Proben aber war das Auflösen des Nickeloxydes durch das Ammonium von Anfang bis zu Ende mit Entwicklung von Luftblasen begleitet, die ich mit Grund von der Zersetzung eines Theils von Ammonium ableitete, und für Stickgas hielt. Da diese Zersetzung weder vom Eisen- noch vom Kobaltoxyd bewirkt werden konnte, welche beyde vom Ammonium nicht angegriffen wurden, und ich auf der andern Seite auch wußte, daß das grüne

Nickeloryd sich ohne Desoxydation in Ammonium auflöste, so wurde ich dadurch auf die Annahme eines Nickelfuroxyds geleitet, welche die Erfahrung auch bestätigte. Seine auszeichnenden Eigenschaften bestehen in der Auflöslichkeit in Salpeter- und Schwefelsäure unter Entwicklung von Sauerstoffgas, und in der Salzsäure, unter Entstehung von oxydirter Salzsäure; und in einer schwarzen Farbe, die ihm mit dem Kobaltfuroxyd gemein ist ⁴⁾. Es entsteht unter verschiedenen Umständen, durch Erhitzung des grünen Drydes bis zum Kirschrothglühen; durch Behandlung mit oxydirter Salzsäure, oder, was vorzüglicher ist, mit oxydirtsalzsaurem Kalk.

5. Auf die in 4. angegebene Art behandelte ich nun das aus der Salpetersäure gefällte gemengte Dryd. Die erhaltene ammonialisirte Auflösung wurde abgedunstet, wodurch sich das Nickeloryd abschied. Es war schön grün, seine Auflösungen in Säuren wurden durch Galläpfeltinctur nicht geändert, und der durch Ammonium darin bewirkte Niederschlag löste sich in einem Uebermaße vollkommen wieder auf. Ich war von seiner Reinheit überzeugt, um aber auch nicht den geringsten Zweifel darüber zurück zu lassen, unterwarf ich es demselben Cirkel von Operationen noch einmahl, und nahm dazu sogar nur dasjenige, welches nach Auflösung in Salpetersäure damit in regelmäßigen rhomboidalen Krystallen angeschossen war.

Von diesem so gereinigten Dryde machte ich eine Paste

⁴⁾ Man vergleiche Ritter's auf einem andern Wege hierüber gemachte Beobachtungen, in diesem Journ. Bd. 3 S. 697.

mit Del, Kienruß und zwey Mahl so viel reinem Borax und setzte sie in einem doppelten heffischen Tiegel einem halbstündigen heftigen Essenfeuer aus. Das Nickel war aber nicht geflossen, man bemerkte nur in der schwach zusammenhängenden Masse einige metallische Abgelchen. Ich war nicht glücklicher vermittelt eines Feuers, in welchem die heffischen Tiegel zu schmelzen anfangen. Einen dritten Versuch machte ich mit Tiegeln vom Bürger Ruffinger, die noch heftigeres Feuer als die heffischen aushalten, in der Esse der Ecole des mines, in welcher man ohne Zusatz bis zu zwey Kilogrammen geschmeidiges Eisen schmelzen kann. Aber aller Vorsicht, des Zusatzes von Borax und einer so heftigen Hitze ungeachtet, daß auch diese Tiegel erweicht und zusammengesunken waren, erhielt ich doch kein zusammengeflossenes Metallkorn, sondern nur Abgelchen, die, war geschmeidig, aber nicht viel größer waren als die in den vorigen Versuchen; auch konnte ich davon nur sehr wenig erhalten, viele waren verflüchtigt und am Tiegeldeckel befestigt, die meisten waren, kaum mit der Loupe erkennbar, in der Schlacke zerstreut, theils waren sie mit dem Fluß in die Asche gelaufen. Ich glaube, daß ich zum Zweck gekommen seyn würde, wenn ich solche Abgelchen gesammelt und sie ohne weitem Fluß in einem guten Tiegel behandelt hätte, was ich jetzt aus Mangel an Material nicht prüfen konnte. Diese bisher noch nicht bemerkte *) Strengflüssigkeit, und gleichsam Feuerbeständigkeit (apyre) indeffen zeigt, daß man das Nickel nur noch theils mit Arsenit, theils ohne Zweifel mit Kobalt verbunden gehabt habe.

*) Man sehe die folgende Abhandlung S. 289.

Ich hatte indessen in diesen verschiedenen Schmelzversuchen so viel Nickel gesammelt, um über einige bisher bezweifelte Eigenschaften desselben entscheiden zu können: ich meyne seinen Magnetismus. Ich kann versichern, daß es ihn so ausgezeichnet besitzt, daß es darin fast dem Eisen gleich kommt. Von letzterem kann man aber darin nichts vermuthen, und diese Eigenschaft muß ihm also eigenthümlich zuerkannt werden. Wenn mehrere Chemiker es nicht mit dieser Eigenschaft erhielten, so war es nicht ganz rein, vorzüglich nicht von Arsenik, welches dieselbe verstellen kann, denn als ich gleiche Theile Arsenik und Nickel zusammenschmolz, erhielt ich ein sprödes, körniges, leichtflüssiges Metall, welches nicht anziehbar war.

Auch das Eisen verliert seinen Magnetismus, wenn es die Hälfte Arsenik enthält; $\frac{1}{2}$ desselben schwächt ihn bloß. Ich bereitete die erstere Legirung durch Erhitzung von gleichen Theilen Eisen und Arsenik und letztere von einem Theile Eisen und halb so viel Arsenik. Ich wollte sehen, ob auch andere Metalle, unter andern das Kupfer, die Eigenschaft besäßen, den Magnetismus des Eisens zu vernichten. Ich machte daher vier Legirungen des Kupfers mit Eisen: zur ersten setzte ich $\frac{1}{2}$, zur zweyten $\frac{1}{4}$, zur dritten $\frac{1}{8}$ und zur vierten $\frac{1}{16}$ Eisen. Alle waren magnetisch; um so stärker, je mehr Eisen sie enthielten; je größer aber der Zusatz dieses war, desto weniger dehnbar waren sie umgekehrt. Nach Auslösung derselben in Säuren konnte man den Eisengehalt leicht durch Galläpfelinctur erkennen.

II.

Ältere Beobachtungen über das Nickel

Von W. A. Lampadius 6).

Es wurde Freyberger so genannte Bleyspeise, deren Zergliederung auf nassem Wege Nickel, Kobalt, Eisen, Arsenik, Schwefel, Blei, wenig Kupfer und Silber gezeigt hatte, der Wirkung des Lebensluftstromes auf glühender Kohle ausgesetzt. Sie entzündete sich augenblicklich und nach einigen Secunden war der Schwefel und das Arsenik verbrannt und zerstört, woneben sogleich die Verbrennung des Eisens mit Funkenwerfen und die des Bleies mit einer blauweißen Flamme und stetem Dampfen anfang: das Eisen sprühete nur einige Secunden auf, während das Verbrennen des Bleies eine Minute dauerte. Wurde die Operation hier unterbrochen, so war das Product noch aus Nickel, Kobalt, Kupfer und Eisen zusammengesetzt, es war schon strengflüssiger, aber noch spröde. Wurde sie weiter fortgesetzt, so erschien eine grüne Flamme, an dem Ende mit Roth gemischt und auf der Kohle legte sich ein schöner rosenrother (vielleicht noch mit Arsenik verbundener?) Kobaltkalk an, wobey auch rothe Funken in der Flamme erschienen. Je länger der Versuch fortgesetzt wurde, desto streng-

6) Sammlung practisch. chemischer Abhandlungen. Dresden bey Walther. 1797. Bd. 2. S. 31—34. Man wird diesen, wie es scheint, vergessenen, Beobachtungen hier den wenigen Platz wohl gönnen.

Sie das Vorige für etwas Aehnliches. Daß ich sie aussprach, werden Sie damit rechtfertigen, daß, was nach zehn Jahren wahr seyn soll, es vielleicht eher ist, wenn so viel früher auch nur die Polemik dagegen eingeleitet wurde.

10.

Nachtrag zu den Verhandlungen
über das Nickel¹⁾.

L.

Abhandlung über das Nickel
Von L h e n a r d.

Uebersetzt²⁾ von A. F. S e h l e n.

Die zu lösende Aufgabe war: das Nickel von allen fremd-
artigen Materien, vorzüglich dem Arsenik, dem Eisen und

1) Man vergleiche Proust's, Bucholz's und Richter's
Abhandlungen in diesem Journal, Bd. 2 S. 53—60 S. 60—72
S. 282—302. Bd. 3 S. 201—211 S. 244—267
S. 444—446. G.

2) Im Auszuge aus den Annales de Chimie Nro. 149. Flor.
XII. Tome 50. P. 117—133.

Diese Abhandl. ist vor zwey Jahren im Nationalinstitut vor-
gelesen; man findet einen Auszug daraus in dem Bulletin de la
société philomathique vom Jahr 10. Ann. des Orig.

sen herrühre, und daß es noch Kupfer enthalte. Was aber ist nicht zu vermuthen: ersteres nicht, wegen der großen Verwandtschaft des Eisens zum Sauerstoff, daß es, wenn man es dem Nickel zu 0,01 zusetzt, bey dem Schmelzen durch Lebensluft sogleich unter lebhaftem Funkenprühen verbrennt, wogegen das reine Nickel ruhig mit grüner Flamme schmilzt, ferner, weil durch einen geringen Zusatz von Eisen das Nickel gleich an Dehnbarkeit verliert und bey der Auflösung in Ammonium Eisenocher zurückläßt. Was den zweyten Punkt betrifft, so ist darüber schwieriger zu entscheiden, weil man bis jetzt (1797) noch kein sicheres Scheidungsmittel des Kupfers und Nickels kennt, indessen ist er ebenfalls nicht wahrscheinlich, weil auch die Kobaltspeise, die kein Kupfer enthält, ein eben solches Nickel giebt und zweytens weil, wenn man diesem Nickel wirklich etwas Kupfer zusetzt, seine Eigenschaften sehr verändert werden: es büßet seinen Magnetismus ein, wird spröde und brüchig und nimt eine gelbe Farbe an und dann wird das obige Nickel in metallischer Gestalt gar nicht vom Ammonium angegriffen, was bey dem Kupfer geschieht. — Wäre nicht die große Strengflüssigkeit des Nickels hinderlich, so würde es ohne Zweifel im Großen zu technischem Behuf, zu Gefäßen u. s. w. verarbeitet werden können, da in den Freyberger Speissen bereits ein Vorrath von mehreren hundert Centnern vorhanden ist.

Die Versuche L h e n a r d's bieten, da sie gewiß genau seyn werden, den Chemikern neuerdings ein Mittel zur Darstellung eines reinen Nickels dar, welches um so erwünschter ist, als es nicht so viel Schwierigkeit und

menbraunen Flocken gefällt wurde³⁾. Es betrug nicht viel in dem Erze, höchstens 0,02.

3. Die Ausfällung, welche jetzt durch Eisen kein Kupfer mehr zu erkennen gab, wurde, um die Arseniksäure abzuscheiden, mit kauslischem Kali übersättigt, welche Methode sich aber unzulänglich zeigte. Ich wählte daher die folgende: zu dem wiederaufgelöbten Dryde wurde gewasserstofftes Schwefelkali im Uebermaße gesetzt. Die Zerlegung war vollständig, das zusammengesetzte Dryd schied sich in schwarzen Flocken in Verbindung mit Schwefel und Schwefelwasserstoff aus, und die Arseniksäure blieb mit dem Alkali verbunden. Diese Methode, das Arsenik abzuscheiden, ist so sicher, daß ich sie zur Bestimmung der Quantität dieses Metalls in irgend einem Erze vorschlagen kann. Ich habe dadurch alles Kobalt und Arsenik aus einem arsenikalischen Kobalterze geschieden, wogegen bey der Behandlung bloß mit Salpetersäure und Alkalien der größte Theil als arseniksaures Kobalt verbunden bleibt. Es bedarf zu einer solchen Bestimmung nur der genauen Kenntniß des Bestandtheilverhältnisses der Arseniksäure, und einer unauflöblichen arseniksauren Verbindung, der mit Bley z. B.

4. Die in 3. gefällten Dryde wurden in einem Kolben in Salpetersäure, schnell und unter Entbindung sehr vieler salpetriger Säure, zu einer sehr schön grünen Flüssigkeit aufgelöbt, die von darin schwimmenden Schwefelflocken durch Filtriren befreyt und sodann durch kauslisches Kali zersetzt wurde. Das niedergefallene Dryd bestand aus Nickel

³⁾ Man sehe auch Proust in diesem Journal, B. 2 S. 53.

11.

Abhandlung über Cadet's rauchende
arsenikalische Flüssigkeit.

Von L h e n a r d.

Uebersetzt *) von A. F. G e b l e n.

Cadet fand diese Flüssigkeit vor beynah einem halben Jahrhundert bey Arbeiten mit dem Arsenik ²⁾. Er benannte sie Anfangs nach ihrer Eigenschaft zu rauchen, wozu nachher auch der Name des Entdeckers gefügt wurde. Diese Benennung wurde bis jetzt beygehalten, da ihre eigentliche Beschaffenheit und ihre Bestandtheile zeither unbekannt waren. Dieses und die besondern Eigenschaften dieser Flüssigkeit, wovon die eine immer merkwürdiger ist, als die andere, wie ihr dicker Rauch, den sie an der Luft ausstößt

*) Aus dem Bulletin de la Société philomatique. Nro. 86. Flor. an XII. p. 202 — 205. Vergl. mit Annales de Chimie Nro. 154. Vendem. an XIII. T. LII. P. 54 — 67.

2) Mémoires de Mathemat. et de Phys. présentés des sçavans étrangers. T. III. p. 633. S. auch 9. Crell's Neues chemisches Archiv, Bd. 1. S. 212 — 214.

flüssiger wurde das Metallkorn, so daß ein Gedanke an Platin entstand. Nach 2 Minuten 50 Secunden ließ man das Metallkorn plötzlich erkalten, da es dann sogleich erstarrte und unten ein noch flüssiges Silberkugeln absetzte.

Dieser Versuch gab bey mehrmahliger Wiederholung dasselbe Resultat und der rückständige König war reines Nickel. Um dieses gänzlich zu zerstören, wurde noch eine Zeit von drey Minuten erfordert, da denn endlich das Silber allein zurück blieb. Das so erhaltene Nickel war von silberweiser, etwas ins Stahlgrau übergehender Farbe, äußerst dehnbar, so daß ein Körnchen, einer Linse groß, sich bis auf einen halben Zoll im Durchmesser ausdehnen ließ. Nach dem Poliren zeigte es einen vortrefflichen Glanz; vom Magnet wurde es vollkommen gezogen. Es löste sich in Salpetersäure mit grüner Farbe auf, Salzsäure bewirkte in dieser Auflösung keine Fällung, und der durch Ammonium daraus gefällte Kalk wurde durch ein Uebermaß desselben vollkommen wieder mit blauer Farbe aufgelöst; weder dem Borax noch dem gemeinen Glase ertheilte der grüne Kalk eine blaue Farbe.

Das Nickel gehört demnach unter diejenigen Metalle, die einen nur schwachen Grad der Verbrennlichkeit zeigen und es dürfte diesen Versuchen zu Folge in der Verwandtschaftsreihe zum Sauerstoff gleich nach dem Quecksilber seine Stelle erhalten, so wie seine Strengflüssigkeit nahe an die des Platins grenzt.

Noch wäre auf zwey Einwendungen Rücksicht zu nehmen, nämlich, daß der Magnetismus des beschriebener Massen erhaltenen Nickels von noch dabey befindlichem Ei-

schweren Dämpfen angefüllt, daß sie wie Del zu fließen schienen und sich bald verdichteten. Nach Beendigung der Operation und Erkaltung der Gefäße, wurden letztere auseinander genommen, wobey sich ein so wirksames und so schwärzender Stoff entwickelte, daß Th. eine Art von Hysterie erfuhr und nur mit der größten Vorsicht, sich demselben nicht auszusetzen, konnte er den Versuch beendigen.

Der Boden der Retorte war mit einer weißen, scharfen alkalischen Substanz bedeckt, die in Kali bestand, so von der Zersetzung des effigsauren Kali herrührte; der Hals war mit wiederhergestelltem krystallisirtem Arsenik angekleidet. Das in großer Menge erhaltene Gas enthielt außer dem kohlen-sauren und dem Kohlenwasserstoffgas, auch noch Arsenikwasserstoffgas. Das flüssige Product bestand aus zwey abgesonderten Schichten: die eine, obere, war bräunlich gelb und wässerig; die andere, untere, war weniger dunkel gefärbt und hatte ein öliges Ansehen. Sie enthielten metallisches Arsenik schwebend, welches sich bald in Flocken absetzte. Sie wurden vermittelst einer langen, engen, an der Lampe ausgezogenen Glasröhre geschieden und in besondere Gläschen aufgefangen.

Die schwerere, deren Kenntniß vorzüglich nützlich war, wurde zuerst untersucht. Was zuerst daran auffiel, waren die dicken Dämpfe, die sie an der Luft verbreitete, und ihr fürchterlich stinkender und so durchdringender Geruch, daß die Kleider mehrere Tage darnach zum Uebelwerden rochen und das, obwohl sehr luftige, Laboratorium einige Monate nach den Versuchen ihn noch nicht ganz verloren hatte.

Ihre Wirkung auf die thierische Oekonomie war so stark daß Th. den Tag über unmdglich länger als eine Stunde sich damit beschäftigen konnte und mehr als eimahl auf dem Punkt stand, es ganz aufzugeben. Er befand sich in demselben Zustande, als wenn er eine starke Medicin genommen hätte und erlitt Betäubungen, wegegen er mit Erfolg schwefelwasserstofftes Wasser gebrauchte.

Da er nicht viel von der Flüssigkeit besaß, so war es wichtig, keine unfruchtbare Versuche zu machen; er ordnete sie daher in der Art, um zur Ausübung folgender Punkte zu gelangen: 1. die Ursache des Geruchs zu bestimmen; 2. die der dicken Dämpfe, welche sie ausstößt; 3. den Grund ihrer freiwilligen Entzündung auszumitteln; 4. sich der Bestimmung dieser drei Punkte zur Ausmittlung des wichtigsten, der Bestandtheile dieser Flüssigkeit, zu bedienen.

1. Der Geruch konnte nur von der ganzen Flüssigkeit selbst oder von einem darin aufgelösten elastischen Fluidum herühren, welches Th. für Arsenikwasserstoffgas zu halten geneigt war. Er destillirte daher den größten Theil der erhaltenen Flüssigkeit in einer kleinen, auf das sorgfältigste konstruirten, pneumatischen Vorrichtung mit allwählig verstärktem Feuer. Aber er erhielt durchaus kein anderes Gas, als die Luft der Gefäße, die nur gegen das Ende etwas verkohben schien und nur kaum noch das Bedreunen einer Nadel unterhielt. Die Flüssigkeit destillirte bis auf einen unerwartlichen Rückstand und ganz unverändert über, nur ihre Farbe war heller und fast ganz weiß geworden. Der Geruch derselben rührt demnach von ihrer Flüchtigkeit und ihrer Auflösung in der Luft her.

2. Die Ursache der Dämpfe mußte in einer Verkei-
 rung liegen, welche diese Flüssigkeit bey Berührung mit der
 Luft erleidet, und diese Veränderung mußte entweder durch
 Absorption des Sauerstoffs oder des atmosphärischen Was-
 sers oder beyder zugleich verursacht werden. Die Luft ei-
 ner Flasche, in welche einige Tropfen der Flüssigkeit ge-
 gossen wurden, verlor sogleich ihre Durchsichtigkeit, und
 eine fast unmittelbar darauf hineingebrachte brennende Kerze
 verloschte auf der Stelle. In einer mit kohlensaurem Gas
 gefüllten Flasche zeigten sich ebenfalls sogleich Dämpfe, die
 aber weniger stark waren. Um den Zutritt der atmosphä-
 rischen Luft bey dem Hineinbringen zu vermeiden, befand sich
 die Flüssigkeit in einer an einem, in dem Pfropfen befind-
 lichen, Eisendrahte befestigten sehr dünnen Glasröhre, die
 man an den Wänden der Flasche leicht zerbrechen konnte.
 Die Dämpfe konnten hier also nur von dem im ange-
 wandten Gas befindlichen Wasser verursacht werden; es
 fanden daher auch nicht Statt, als ein vollkommen trock-
 nes kohlensaures Gas angewandt wurde und Th. schließt
 demnach, daß sie von der gleichzeitigen Absorption des in
 der Atmosphäre befindlichen Sauerstoffs und Wassers her-
 rühren, die erstere Ursache jedoch stärker zu wirken scheint
 als die zweyte.

3. Man sollte diesem nach geneigt seyn, zu glauben,
 daß die arsenikalische Flüssigkeit die Eigenschaft, sich zu ent-
 zünden, an sich selbst besitze. Sie fängt aber, ungeachtet
 sie sonst die Luft so stark zerlegt, bey Annäherung eines
 brennenden Körpers, nicht Feuer, wenn sie ganz rein und
 klar ist; hingegen geht jede freywillige Entzündung von

darin schwimmenden schwarzen Punkten aus, die nichts als fein zertheiltes Arsenik waren. Dieser scheint sich also zuerst zu entflammen und das Feuer in der übrigen Masse zu verbreiten.

4. Endlich war noch die Mischung dieser Flüssigkeit zu bestimmen. Ihr, dem Arsenikwasserstoffgas ähnlicher, Geruch zeigte, daß sie Arsenik enthalte, und daß dieses Metall selbst in den Erscheinungen, die sie darbietet, die größte Rolle spiele; ihre Verbrennlichkeit, ihre Consistenz und ihr Ansehen deuteten auf eine blige Materie; und wie wohl sie Laemuspapier nicht veränderte, und kein Reagens unmittelbar die Gegenwart von Essigsäure darin zeigte, so mußte man diese dessen ungeachtet darin suchen. Zur Scheidung dieser verschiedenen Substanzen versuchte Th. die Alkalien; aber diese zeigten fast gar keine Wirkung darauf, sondern wenn man die beyden Flüssigkeiten durch Schütteln verbunden hatte, so sonderten sie sich durch Ruhe wieder ab. Weit wirksamer war das oxydirtsalzsaure Gas: einige Portionen der Flüssigkeit, die in dasselbe gegossen wurden, entzündeten sich sogleich und die Zersetzung war vollständig. Kalkwasser bewirkte hierauf in dem Rückstande einen weißen, Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag; nach der Sättigung mit Kali und Abdampfung zur Trockne wurde ein blättriges E. I_3 erhalten, welches die Feuchtigkeit der Luft anzog, einen stechenden Geschmack besaß und unter Entwicklung eines lebhaften Essigsgeruchs durch Schwefelsäure zersetzt wurde.

Es war demnach nicht zweifelhaft, daß Arsenik und Essigsäure in die Mischung eingingen; ihre Menge entsprach

aber nicht der angewandten Flüssigkeit. Diese enthielt demnach noch eine andere Substanz, die man darstellen mußte. Dies gelang durch die Auslösung einer neuen Portion der Flüssigkeit in einer hinreichenden Menge Wassers und nachherige Zersetzung durch Schwefelwasserstoff. Es entstand ein gelblichweißer sehr fein zerkleibter Niederschlag, der vorzüglich aus Arsenik und Schwefel bestand und sich erst nach langer Zeit von einem Oele absonderte, welches sich nachher auf die Oberfläche des Wassers erhob, welches letztere Essigsäure enthielt. Wenn die arsenikalische Flüssigkeit, anstatt sie unmittelbar zu zersetzen, einige Tage der Luft ausgesetzt wird, so verbreitet sie dicke Dämpfe und krystallisirt sich zu gleicher Zeit; bald zerstreuen sich die Dämpfe, sie wird dann etwas feucht, trübt sich mit Kalwasser und durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff, die jetzt weit schneller und vollständiger erfolgt, erhält man einen schön gelben Niederschlag. Diese verschiedenen Versuche beweisen, daß die beregte Flüssigkeit aus Oel, Essigsäure und, wahrscheinlich dem metallischen Zustande nahen, Arsenik bestehe, und als eine Art Seife, deren Basis Säure und Arsenik ist, angesehen werden könne oder als eine Art acetite oléo-arsenical.

Diese Analyse war für die der obern Flüssigkeit sehr nützlich. Obgleich sie von der andern sehr verschieden zu seyn scheint, indem sie dem Wasser gleicht, sich damit in jedem Verhältniß verbinden läßt, an der Luft nur eine schwache Wolke bildet, weit weniger riecht und sich nie entzündet; so ist doch leicht zu zeigen, daß sie sich davon nur durch ein größeres Verhältniß von Essigsäure und das darin

befindliche Wasser unterscheide, denn sie röthet sehr stark das Laccmuspapier, braust mit kohlensauren Alkalien auf und bildet damit Essigsalze; Schwefelwasserstoff färbte sie schwach gelb und sondert daraus etwas Del ab. Eine sehr kleine Menge oxydirter Salzsäure zerstört sogleich ihren Geruch und sie wird sodann durch Kalkwasser weiß, durch Schwefelwasserstoff gelb gefärbt. Das Aussetzen an die Luft bewirkt in längerer Zeit, was die oxydirte in kürzerer. Endlich bildet man eine vollkommen gleiche Flüssigkeit, wenn man etwas von der öligen in schwachem Essig auflöst.

Es läßt sich jetzt eine von aller Hypothese freye Theorie über die Erscheinungen bey der Destillation des essigsauren Kali mit arsenichter Säure festsetzen. Wir sehen, daß ein Theil der letztern gänzlich reducirt werde, ein anderer dem metallischen Zustande sich bloß nähere; daß das essigsaure Kali gänzlich, so wie auch fast alle Essigsäure selbst, zerlegt werde und daß aus diesen verschiedenen Zerlegungen Wasser, Kohlenwasserstoffgas, Arsenikwasserstoffgas, Kohlen- säure, ein besonderes Del, Arsenikoxyd, Arsenik und Kali hervorgehe. Das Kali bildet den weißen Rückstand nach der Destillation, das Arsenik sublimirt sich im Halse der Retorte, die verschiedenen Gasarten können vermischt aufgefangen werden; das Wasser, das Del, die Essigsäure und das Arsenikoxyd endlich verdichten sich in der Vorlage und die drey letztern bilden, indem sie sich in gewissem Verhältniß vereinigen, die untersuchte besondere Flüssigkeit, welche, da sie in Wasser nur wenig auflöslich ist, sich von einer andern wässerigen, die, besonders durch etwas überschüssige Essigsäure, einen Theil der ersteren auflöst, absondert,

12.

Ueber die Schwefelalkalien.

Von Prof. Proust.

Uebersetzt¹⁾ von N. F. Schöner.

Berthollet hat in seinem Essai de Statique chimique Tom. II.) bemerkt, daß das Quecksilber die schwefelwasserstofften Alkalien nicht in reine Alkalien zerlegt, wie ich (Journal de Physique T. 53. ²⁾) angegeben hätte. Darin bin ich seiner Meynung; in meiner Abhandlung aber ist nicht von dem schwefelwasserstofften, sondern von dem einfachen Schwefelalkalien die Rede, einer Art von Verbindungen, von welchen Berthollet glaubt, daß sie im flüchtigen Zustande nicht bestehen könnten, und worüber ich mich allerdings hätte näher erklären sollen. Um den Leser in den Stand zu setzen, leichter über die Modificationen, deren seine Theorie mir jetzt fähig zu seyn scheint, zu urtheilen, will ich zuerst die vornehmsten Punkte derselben bersehen.

1) Aus dem Journal de Physique par Delamétherie Vendémiaire an 13. T. LIX. P. 265 — 273.

2) Man sehe S. 385 — 386. in der Uebersetzung in Schöners Journal der Chemie Bd. 9. S. 378 — 392.

Ihre Wirkung auf die thierische Oekonomie war so stark daß Th. den Tag über unmöglich länger als eine Stunde sich damit beschäftigen konnte und mehr als einmahl auf dem Punkt stand, es ganz aufzugeben. Er befand sich in demselben Zustande, als wenn er eine starke Medicin genommen hätte und erlitt Betäubungen, wegegen er mit Erfolg schwefelwasserstofftes Wasser gebrauchte.

Da er nicht viel von der Flüssigkeit besaß, so war es wichtig, keine unfruchtbare Versuche zu machen; er ordnete sie daher in der Art, um zur Aufklärung folgender Punkte zu gelangen: 1. die Ursache des Geruchs zu bestimmen; 2. die der dicken Dämpfe, welche sie ausstößt; 3. den Grund ihrer freiwilligen Entzündung auszumitteln; 4. sich der Bestimmung dieser drey Punkte zur Ausmittlung des wichtigsten, der Bestandtheile dieser Flüssigkeit, zu bedienen.

1. Der Geruch konnte nur von der ganzen Flüssigkeit selbst oder von einem darin aufgelösten elastischen Fluidum herühren, welches Th. für Arsenikwasserstoffgas zu halten geneigt war. Er destillirte daher den größten Theil der erhaltenen Flüssigkeit in einer kleinen, auf das sorgfältigst lutirten, pneumatischen Vorrichtung mit allmählig vermindertem Feuer. Aber er erhielt durchaus kein anderes Gas als die Luft der Gefäße, die nur gegen das Ende der verdorben schien und nur kaum noch das Bedecken der Kerze unterhielt. Die Flüssigkeit destillirte bis zum merklichen Rückstand und ganz unverändert ihre Farbe war heller und fast ganz weiß. Der Geruch derselben nahm demnach von ihrer Abwesenheit überflüssig. In

und
entsprach

dung eintr stärkern Lauge von 135 oder 136 erfolgt die Auflösung etwas schneller und reichlicher.

Ein Gemenge von vier Drächmen Kalk, zwey Drächmen kohlenſaurem Kali, ebenſoviel Schwefel und vier oder fünf Unzen ſiedendem Waſſer, giebt eine ſehr gefärbte und an Schwefel ſehr reichhaltige Auflöſung.

Kohlenſaures Kali mit dem gleichen Gewicht Schwefel in einer Retorte biß zum Schmelzen erhitzt, giebt eine Leber, wosin ich einen Theil im waſſerfreyen Alkohol, einen andern in Waſſer auflöſte. Alle dieſe Schwefelverbindungen, die ſich in ſo vieler Hinſicht ähnlich ſind, gleichen, in Betreff der darin befindlichen Menge an Schwefelwaſſerſtoff, ſich doch bey weitem nicht. Unter den kalt bereiteten ſind einige, die durch Säuren etwas Schwefelwaſſerſtoff geben; andere, die deſſen ſo wenig enthalten, daß, außerdem daß ſie durch Säuren ohne das mindeſte Aufbrauſen gefällt werden, auch der Geruch kaum einen Ausfluß wahrnehmen kann.

Unter den durch Schmelzen oder Kochen bereiteten giebt es im Ganzen auch nur wenige, welche reichlich Schwefelwaſſerſtoff abgeben, und viele die eben ſo wenig darreichen als die vorbenannten. Von den erſtern und den letztern erzeugen ihn einige mit der Zeit, andere nicht merklich; nicht beſſer disponirt die Wärme die Schwefelverbindungen, Gas zu geben, weil eine ſolche, die vor dem Sieden keins gab, nach demſelben nicht mehr geben wird.

Die Schwefelverbindungen, die mit Säuren kein Gas geben, afficiren doch den Geruch auf eine Art, welche angemerkt zu werden verdient: nämlich wie wälder Rettig;

darin schwimmenden schwarzen Punkten aus, die nichts als fein zertheiltes Arsenik waren. Dieser scheint sich also zuerst zu entflammen und das Feuer in der übrigen Masse zu verbreiten.

4. Endlich war noch die Mischung dieser Flüssigkeit zu bestimmen. Ihr, dem Aeserikwasserstoffgas ähnlicher, Geruch zeigte; daß sie Arsenik enthalte, und daß dieses Metall selbst in den Erscheinungen, die sie darbietet, die größte Rolle spiele; ihre Verbrennlichkeit, ihre Consistenz und ihr Ansehen deuteten auf eine blige Materie; und wie wohl sie Lacomuspapier nicht veränderte, und kein Reagens unmittelbar die Gegenwart von Essigsäure darin zeigte, so mußte man diese dessen ungeachtet darin suchen. Zur Scheidung dieser verschiedenen Substanzen versuchte Th. die Alkalien; aber diese zeigten fast gar keine Wirkung darauf, sondern wenn man die beyden Flüssigkeiten durch Schütteln verbunden hatte, so sonderten sie sich durch Ruhe wieder ab. Weit wirksamer war das oxydirtsalzsaure Gas: einige Portionen der Flüssigkeit, die in dasselbe gegossen wurden, entzündeten sich sogleich und die Zersetzung war vollständig. Kalkwasser bewirkte hierauf in dem Rückstande einen weißen, Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag; nach der Sättigung mit Kali und Abdampfung zur Trockne wurde ein blättriges Salz erhalten, welches die Feuchtig-keit der Luft anzog, einen stechenden Geschmack besaß und unter Entwicklung eines lebhaften Essigsgeruchs durch Schwefelsäure zersetzt wurde.

Es war demnach nicht zweifelhaft, daß Arsenik und Essigsäure in die Mischung eingingen; ihre Menge entsprach

wenig oder selbst gar kein Schwefelwasserstoffgas entwickelt, obwohl sie Schwefel im Ueberflusse enthalten, so kann man nicht mit Berthollet glauben, daß dieses Gas ein wesentliches Zwischenmittel zur Auflösung des Schwefels sey, als er gedacht hat, und daß die Auflösung der trocknen Schwefelalkalien nicht anders Statt haben könne, als daß zugleich Zersetzung des Wassers eintrete, weil es, wenn gleich in einigen Fällen diese Zersetzung augenblicklich erfolgt, auch viele andere giebt, in welchen sie äußerst langsam vor sich geht.

Ich wende mich jetzt zu einer andern Reihe von Thatsachen, welche zeigen werden, daß, wenn die Säuren auch gar keinen Schwefelwasserstoff aus gewissen flüssigen concentrirten Schwefelverbindungen entwickeln, diese ihn doch enthalten müssen, aber immer in so geringer Menge nur, daß derselbe nie als nothwendiges vermittelndes Mittel, wie Berthollet will, angesehen werden kann.

Das laufende Quecksilber hat auf frische schwefelwasserstoffte Alkalien durchaus gar keine Wirkung. Wird es dagegen mit solchen geschüttelt, die durch Zutritt der Luft durch Zurückführung eines Theils der schwefelwasserstofften Verbindung in den Zustand der einfachen Schwefelverbindung, gelb geworden sind: so macht es sie weiß, indem es ihnen den der letztern zugehörigen Schwefel entzieht. Beim schwefelwasserstofften Ammonium geschieht dies sehr schnell, beim schwefelwasserstofften Kali etwas langsamer. So lange als das durch dieses Schütteln hervorgebrachte Schwefelquecksilber noch schwarz ist, behält die übrigbleibende schwefelwasserstoffte Flüssigkeit etwas davon aufge-

befindliche Wasser unterscheide, denn sie röthet sehr stark das Lacomuspapier, braust mit kohlenfauren Alkalien auf und bildet damit Essigsalze; Schwefelwasserstoff fällt sie schwach gelb und sondert dargus etwas Del ab. Eine sehr kleine Menge oxydirter Salzsäure zerstört sogleich ihren Geruch und sie wird sodann durch Kalkwasser weiß, durch Schwefelwasserstoff gelb gefällt. Das Aussetzen an die Luft bewirkt in längerer Zeit, was die oxydirte in kürzerer. Endlich bildet man eine vollkommen gleiche Flüssigkeit, wenn man etwas von der übrigen in schwachem Essig auflöst.

Es läßt sich jetzt eine von aller Hypothese freye Theorie über die Erscheinungen bey der Destillation des essigsauren Kali mit arsenichter Säure festsetzen. Wir sehen, daß ein Theil der letztern gänzlich reducirt werde, ein anderer dem metallischen Zustande sich bloß nähere; daß das essigsaure Kali gänzlich, so wie auch fast alle Essigsäure selbst, zerlegt werde und daß aus diesen verschiedenen Zersezungen Wasser, Kohlenwasserstoffgas, Arsenikwasserstoffgas, Kohlen-säure, ein besonderes Del, Arsenikoxyd, Arsenik und Kali hervorgehe. Das Kali bildet den weißen Rückstand nach der Destillation, das Arsenik sublimirt sich im Halse der Retorte, die verschiedenen Gasarten können vermischet aufgefangen werden; das Wasser, das Del, die Essigsäure und das Arsenikoxyd endlich verdichten sich in der Vorlage und die drey letztern bilden, indem sie sich in gewissem Verhältniß vereinigen, die untersuchte besondere Flüssigkeit, welche, da sie in Wasser nur wenig auflöslich ist, sich von einer andern wässerigen, die, besonders durch etwas überschüssige Essigsäure, einen Theil der ersteren auflöst, absondert.

Wir haben bisher die Schwefelverbindungen gesehen ohne die darin befindliche Schwefelwasserstoffverbindung anzugreifen; jetzt wollen wir umgekehrt verfahren.

Man schütte etwas rothes Quecksilberoxyd in ein Glas mit ungefärbtem Schwefelwasserstofften Kali: man wird Wärme spüren, die Flüssigkeit wird gelb, und wenn man die Menge des Oxyds nicht überschritten, so ist die übrig bleibende Flüssigkeit ein bloßes Schwefelkali: die Säure fällt den Schwefel daraus ohne den unangenehmen Geruch nach Schwefelwasserstoff. Setzt man zu dieser Schwefelkali eine neue Portion Oxyd, so entzieht ihm dieses den Schwefel ganz, und die wieder ungefärbt gewordene Flüssigkeit enthält nichts als Kali, welches bisweilen etwas rothes Oxyd und schweflige Säure enthält.

Man sieht, daß in diesen Versuchen die Wirkung des Oxyds sich zuerst ausschließlich auf den Wasserstoff wendet, und dadurch die Verbindung in den Zustand einer einfachen Schwefelverbindung zurück bringe; eine größere Menge Oxyd greift auch letztere an und entzieht ihr den Schwefel. Was wird aber dann aus seinem Sauerstoff? Ein Theil desselben wird zur Umänderung des Schwefels in schweflige Säure verwandt, die man durch Salzsäure in dem Kali entdecken kann; ein anderer Theil entweicht in Wasser.

Jetzt von der Wirkung des Oxyds auf die Schwefelwasserstofften Schwefelverbindungen.

Eine gewisse Menge desselben führt sie in den Zustand der einfachen Schwefelverbindungen zurück, oder solcher die mit Säuren nicht aufbrausen. Dieser Anfang der Zersetzung ist immer mit Wärme begleitet, geschieht aber ohne

„Die Auflösung eines reinen Alkali greift den Schwefel in der Kälte nicht an, wohl aber ein vorher mit Schwefelwasserstoff verbundenes.

„Der Schwefel allein kann nicht mit Alkalien in flüssiger Verbindung bleiben; denn wenn man den Schwefelwasserstoff zerstört, der dazu dient, ihn in einer solchen Auflösung zu erhalten, so schlägt er sich nieder. Die Schwefelverbindungen, sagt Berthollet hinzu, können demnach nur im trocknen Zustande bestehen; sobald wie man sie auflöst, bildet sich Schwefelwasserstoff.“

Ich will jetzt eine Reihe von Thatsachen erzählen, welche zwar diese Theorie großen Theils bestätigen, sie aber doch in einigen Punkten einschränken. Man schütte in eine trockne Glasche Kalihydrat und Schwefelblumen: wenige Minuten nacher führt eine, von Wärme begleitet, gegenseitige Einwirkung die Auflösung des Schwefels herbe und das Product ist ein schwefelwasserstofftes Schwefelkali von schön rother Farbe; die Säuren sondern Schwefelwasserstoff daraus ab.

Kalihydrat (hydrate de potasse) nenne ich die Verbindung des Kali mit Wasser: dies krystallisirte Hydrat giebt bey der Destillation 0,30 Wasser. Durch diese Operation wird das Kali in den Zustand der Reinheit versetzt, und es erlangt dann die Eigenschaft wieder, sich mit dem Wasser zu erhitzen.

Man gieße auf Schwefelblumen Kaliauflösung von 125 bis 126 Grad, das Wasser = 100 gesetzt. Nach zehn bis zwölf Stunden ist die Auflösung da; bey Anwen-

Schwefelwasserstoff und Aethiops verbunden zerbricht, das durch das Dryd erhält man eine Flüssigkeit, die wenig Baryt mit wenig Dryd enthält. Diese letztere Flüssigkeit trübt sich nicht auf den Zusatz von Wasser, wie die Schwefelwasserstoffe, welche Aethiops aufgelöst enthält.

Ammonium; welches man über Schwefelblumen stehen läßt, löst in der Länge Schwefel genug auf, um sich zu färben und ein Schwefelammonium zu geben; der langen Zeit ungeachtet aber, welche diese Verbindung zu ihrer Entstehung braucht, wird nicht merklich Schwefelwasserstoff erzeugt.

Vom gewasserstofften Schwefel.

Diese Verbindung, über welche Berthollet und genaue Begriffe gegeben hat ⁴⁾, ist merkwürdig; sie hat die Eigenschaft, die kleinsten Mengen von Schwefelwasserstoff, die in Schwefelverbindungen enthalten seyn können, als durch das Schütteln mit Quecksilber zu entdecken.

Man gieße in ein ungefähr eine Unze fassendes Glas zum dritten Theil seines Inhalts Salzsäure von 10 Grad und setze dann eben so viel Schwefelverbindung hinzu. Im ersten Augenblick entwickelt sich kein Gas, es häuft sich bloß an, indem es sich in der Flüssigkeit auflöst; thut man nun ungefähr noch einmahl so viel Schwefelverbindung hinzu, verstopft das Glas und schüttelt es, so verdunkeln sich die milchigen Theile, Klumpen zusammen und sättigen sich

⁴⁾ Siehe seine Abhandlung in Scherer's Journal Bd. I. S. 381 vergl. mit Wingerl's Prolusiones P. 98.

ist: man darf sie nur mit Wasser oder Alkohol verdünnen und die Flüssigkeit wird schwarz, setzt Aethiops ab; ist aber letzterer roth geworden, so enthalten die schwefelwasserstofften Verbindungen weder schwarzes noch rothes Schwefelquecksilber mehr aufgelöst, zum Beweise, daß nur das erstere in ihnen auslöslich ist.

Wird Quecksilber mit schwefelwasserstofftem Schwefelkali geschüttelt, so entzieht es ihm allen Schwefel und folglich auch alle Farbe; es verwandelt dasselbe in schwefelwasserstofftes Kali, welches nur noch etwas Aethiops enthält, welchen Verdünnung mit Wasser abscheidet, da denn die aufgehellte Flüssigkeit weiter nichts als reines schwefelwasserstofftes Kali ist, woraus Säuren reichlich Schwefelwasserstoffgas entwickeln u. s. w.

Schüttelt man Quecksilber mit einem solchen Schwefelkali, woraus Säuren kein Gas entwickeln, so verändert es dasselbe in Kali, wörien man ein wenig Schwefelwasserstoff und folglich auch schwarzes Schwefelquecksilber findet. Die Menge des erstern ist aber so geringe, daß Säuren in der Flüssigkeit, während sie daraus alles Schwefelquecksilber fallen, gar kein Aufrausen, sondern nur einen Geruch nach Schwefelwasserstoff bewirken.

Wie wenig Wasserstoff aber auch die flüssigen Schwefelverbindungen enthalten mögen, so giebt es doch keine, die auf diesem Wege nicht Atome von Schwefelwasserstoffgas entdecken läßt; streng genommen kann man also mit Berthollet sagen, es gebe keine flüssige Schwefelverbindung ohne Wasserstoff: ist es aber bey dieser geringen Spure wohl glaublich, daß er ein nothwendiger Bestandtheil zur Auflösung des Schwefels in Kali sey?

andern Seite schränkt das Bestreben des Gas ein, den elastischen Zustand anzunehmen. Die Kraft des Schwefels aber erstreckt sich in dieser Hinsicht nicht weit: denn der in Wasser oder Alkohol, worüber er immer schwimmt, aufbewahrte gewasserstoffte Schwefel ist in einer beständigen Bewegung des Siedens, und dies hört nicht eher auf, als bis er allen enthaltenden Schwefelwasserstoff an die Atmosphäre oder an das Wasser abgegeben hat; dann erhärtet er und fällt in der Flüssigkeit zu Boden.

Das Wasser, worin man den gewasserstofften Schwefel aufbewahrt hat, giebt weiter nichts als reinen Schwefelwasserstoff zu erkennen, denn es schlägt die Eisenaufsammlungen nicht nieder, sondern bloß die des Kupfers, Zinks, u. s. w.

Um aber zu den Begriffen, die man sich von dieser besondern Verbindung zu machen hat, noch etwas hinzuzufügen, so mache man folgenden Versuch: man laßt etwas von diesem flüssigen Schwefel einige Augenblicke in der Munde hin und her laufen, es bringt darin den stechenden, bittern concentrirten Geschmack des Schwefelwasserstoffs hervor, und wenn dieser bald aufhört, so klumpert er sich zusammen, erhärtet und hängt sich sehr fest an die Zähne: er ist jetzt nur gewöhnlicher Schwefel.

Die Erweichung des Schwefels durch dieses Gas leitete mich auf die Frage, ob der durch langes Schmelzen weich gewordene Schwefel nicht diesen Zustand dem Wasserstoff der Feuchtigkeit, die er hätte zerlegen können, verdanke. Ich fand aber, nachdem ich solcher Gestalt erweichten Schwefel in Wasser aufbewahrt hatte, nachher in letzterem

alle sichtbare Bewegung in der Flüssigkeit. Der Schwefelwasserstoff verliert ganz ruhig seinen Wasserstoff und giebt seinen Schwefel zu dem übrigen in dem rückständigen Schwefelkali. Einen Theil davon behält aber auch das Dryd, um damit, während es desoxydirt wird, schwarzes Schwefelquecksilber zu bilden. Auf einen zweyten Zusatz von Dryd erneuert sich die Wärme; es entsteht in der Flüssigkeit Bewegung durch ein Aufbrausen, welches einen Theil des Aethiops mitnimmt und ihn auf der Oberfläche erhält. Dies rühret von einem Theil Sauerstoff her, welcher, da er keinen Wasserstoff mehr zu sättigen findet, sich in Natur entwickelt, weil der Schwefel nicht so oxydabel ist, wie der Wasserstoff; etwas Schwefel wird aber doch dadurch in schweflige Säure umgeändert. Bey Untersuchung der aufgelärten und ungefärbten Flüssigkeit findet man darin freyes Kali, etwas Dryd, Schwefel- und schwefligsaures Kali.

Das auf dem Boden eines Glases krystallisirte Schwefelbaryt zersetzte sich nach Anfeuchtung mit Säure kaum mit Entwicklung des Geruchs nach Schwefelwasserstoff, den auch die darüber gestandene Auflösung nicht stärker verbreitete. Es ist demnach beym Schwefelbaryt so wie beym Schwefelkali: bisweilen ist er von der Art, daß er reichlich Gas entwickelt, andere Mahle wenig oder gar nicht.

Zersetzt man den Schwefelbaryt durch Quecksilber oder Quecksilberoxyd, so erhält man strenge dieselben Resultate wie beym Schwefelkali. Durch das Metall entledigt man den Baryt alles Schwefels, und er bleibt mit etwas

Berthollet sagt, daß die mit Kali, selbst im Uebermaße, versetzte oxydirte Salzsäure, wenn sie in eine schwefelwasserstoffte Schwefelverbindung gegossen wird, den Wasserstoff, welcher das Zwischenmittel der Verbindung des Schwefels mit dem Wasserstoff sey, zerstöre, worauf der Schwefel das Alkali verlasse. Warum bringt aber das (über)oxydirte Muriat nicht dieselbe Veränderung hervor? Was für ein Unterschied findet zwischen diesem Muriat und der Säure, die man eben gesättigt hat, Statt? Dies kann ich nicht erklären ⁵⁾.

Da ich in der letztern Flüssigkeit irgend eine flüchtige, nicht gesättigte Säure vermuthete, so ließ ich sie aufstehen: sie veränderte Lackmuspapier nicht, und dessen umgekehrt waren ihre zerstörenden Wirkungen auf eine gewasserstoffte Schwefelverbindung dieselben.

⁵⁾ Ob dem Verfasser Ebenewig's und Berthollet's Beobachtungen über diesen Gegenstand (s. d. J. B. 1 S. 583, 619) nicht genügen? Wahrscheinlich rührt der Unterschied zwischen der eben, oder auch schon längere Zeit, gesättigten oxydirten Salzsäure, und dem krystallisirten überoxydirten Muriat daher, weil die Umänderung der oxydirtsalzsauren Verbindungen in überoxydirte vollständig erst während des Krystallisationsactes vor sich geht, worüber als chemischen Act uns Ritter's interessante Aufschlüsse gewähren wird. Fragt der Verfasser aber nicht nach dem Unterschied jener beiden Verbindungen, sondern nach dem Grunde der nicht oxydirenden Wirkung der einen, die man doch erwarten könnte, so weiß ich darauf, aus dem einzelnen Factum, auch nichts Bemerkendes zu antworten, sondern diese Antwort müßte anders woher genommen werden.

F o l g e r u n g e n .

Die flüssigen Schwefelverbindungen jeder Art enthalten Schwefelwasserstoff in sehr abweichendem Verhältniß; da es aber deren oft giebt, die, um sich so auszudrücken, fast gar nichts davon enthalten, so kann man nicht annehmen, daß seine Gegenwart darin unerläßlich sey.

Durch Behandlung einer flüssigen Schwefelverbindung mit Quecksilber entzieht man ihr den Schwefel und entblößt den darin befindlichen Schwefelwasserstoff, der jedoch mit etwas Nethiops verunreinigt bleibt, so lange wenigstens als dieser nicht in Zinnober übergegangen ist.

Wendet man Statt des Quecksilbers sein rothes Oxyd an, so wird umgekehrt der Schwefelwasserstoff zersetzt, und der darin befindliche Schwefel kommt theils zu dem übrigen, theils wird er von dem sich reducirenden Oxyde angezogen, und die übrigbleibende Flüssigkeit erhält jetzt bloß einfache Schwefelverbindung. Da indessen die nachherige Zerlegung dieser, durch regulinisches Quecksilber, immer Spuren von Schwefelwasserstoff entdecken läßt, so scheint es, daß dieses sich bald wieder erzeuge, und in dieser Hinsicht hat man Recht zu sagen, daß keine flüssige Schwefelverbindung ohne Schwefelwasserstoff sey.

Woher aber kommt es, daß die Schwefelverbindungen den Schwefelwasserstoff nicht im Verhältniß des darin befindlichen Schwefels enthalten? Welche Ursachen begünstigen oder beschränken seine Erzeugung? Dieses ist uns noch

unbekannt. Der flüssige Schwefelbaryt zeigt in Hinsicht dieses Schwefelwasserstoffs eben die abänderlichen Verhältnisse, wie das flüssige Schwefelkali, und auch seine Zerlegung durch Quecksilber oder Quecksilberoxyd giebt ähnliche Resultate, wie die des letztern.

Das überoxydirtsalzsaure Kali verändert weder die einfachen und schwefelwasserstofften Schwefelverbindungen, noch selbst das schwefelwasserstoffte Kali und Ammonium.

keine Anzeigen auf Schwefelwasserstoff. Ich erzähle diesen Versuch bloß, um ihn andern zu ersparen, übrigens bleibt die Ursache dieses besondern Erfolgs noch immer zu entdecken.

Wirkung der oxydirten Salzsäure und ihrer Verbindungen.

Oxydirte Salzsäure in schwefelwasserstofftes Wasser gegossen, sättigt erst den Wasserstoff und der Schwefel wird gefällt; mehr Säure stellt die Durchsichtigkeit wieder her, indem nun auch der Schwefel in Säure umgeändert wird.

Wird dieselbe Säure in geringer Menge zu schwefelwasserstofftem Kali oder Ammonium gegossen, so ändert es sie in Schwefelkali und Schwefelammonium um; sie wirkt hier, wie ein Oxyd oder wie die Atmosphäre. Die Flüssigkeiten färben sich, und irgend eine Säure scheidet nachher Schwefel ab, ohne zugleich Geruch zu bewirken. Eine größere Menge oxydirter Salzsäure sättigt das Alkali und fällt Schwefel.

Wird eine Auflösung von krystallisirtem (über)oxydirter salzsauren Kali in schwefelwasserstofftes Wasser, in schwefelwasserstoffte Verbindungen, in schwefelwasserstoffte und einfache Schwefelverbindungen gegossen, so bewirkt sie darin gar keine Veränderung. Löst man das (über)oxydirte salzsaure Kali in jenen Verbindungen selbst auf und kocht sie damit, so bringt es eben so wenig Wirkung hervor. Beim Erkalten krystallisirt es mitten in diesen Flüssigkeiten und läßt sie unverändert zurück. Diese Resultate überraschten mich, ich erwartete Zersetzungen.

selben. Auch durch andere Versuche habe ich mich überzeugt, daß die Faser der Erdäpfel ein modificirtes Amidon sey, und daß der Unterschied höchst wahrscheinlich in einer größern Dichtigkeit, welche die Faser besitzt, bestehe. Ich bin dadurch auf die Vermuthung gekommen, daß die Faser anderer Wurzelgewächse als Rüben u. s. w. dasselbe seyn möge. Einige Versuche welche ich mit der Steckrübe gemacht habe, haben dieses zwar nicht gänzlich beflätigt, aber doch sehr wahrscheinlich gemacht.

Die Erdäpfel enthalten eine freie Säure, welche sich in den rothen in vorzüglicher Menge befindet. Ich verschaffte mir eine Quantität ihres Saftes, die Säure ließ sich durch Kalkwasser fällen. Ich sammelte den Niederschlag und schied daraus durch weitere Behandlung Weinsäure und Phosphorsäure ab. Es ist merkwürdig, daß ein Gewächs, das man so oft anfeindete, weil es, nach theoretischem Raisonnement, keine nahrhafte Speise abgebe, mit den thierischen Körpern so viel Aehnlichkeit hat. Ist es nöthig die Ehre der Erdäpfel zu retten, so wird dieses kräftige Argumente dazu abgeben.

Zu dem von der Säure befreiten Saft war noch der Schleim aufgelöst. Ein Theil davon gab nach der Verdampfung ein zähes, widerlich bitter schmeckendes Extract. Der übrige Theil reagirte ganz wie Kalkwasser, indem ich einen Ueberschuß desselben hinzugesetzt hatte; allein der Kalk ließ sich nicht durch reine Kohlensäure daraus fällen. Er mußte also eine chemische Verbindung mit dem Schleim eingegangen seyn. Ich versetzte diesen mit mehrerm Kalkwasser; es entstand ein Niederschlag, der Theils körnig und schwer, Theils schwammig und leicht war. Ersterer bestand ganz aus kohlensaurem Kalk, letzterer hingegen aus kohlensaurem Kalk und Schleim, wovon sich dieser wieder auflöste, wenn die Flüssigkeit in einem flachen Gefäße umgerührt wurde, indem sie jenen zurückließ. Nun ließen sich aus dem Saft durch Kalkwasser von neuem ähnliche Niederschläge bewirken, wovon der schwammige wieder verschwand. Ich habe diese Operation 7 Mal mit gleichem Erfolg wiederholt. Endlich blieb dieser aus. Jetzt dampfte ich den Saft ab, und erhielt anstatt eines bittern Schleims, eine zuckersüße braune Materie, welche durch ihren Geschmack deutlich die Gegenwart des Zuckers verrieth.

F o l g e r u n g e n .

Die flüssigen Schwefelverbindungen jeder Art enthalten Schwefelwasserstoff in sehr abweichendem Verhältniß; da es aber deren oft giebt, die, um sich so auszudrücken, fast gar nichts davon enthalten, so kann man nicht annehmen, daß seine Gegenwart darin unerläßlich sey.

Durch Behandlung einer flüssigen Schwefelverbindung mit Quecksilber entzieht man ihr den Schwefel und entblößt den darin befindlichen Schwefelwasserstoff, der jedoch mit etwas Aethiops verunreinigt bleibt, so lange wenigstens als dieser nicht in Zinnober übergegangen ist.

Wendet man Statt des Quecksilbers fein rothes Dryd an, so wird umgekehrt der Schwefelwasserstoff zerlegt, und der darin befindliche Schwefel kommt theils zu dem übrigen, theils wird er von dem sich reducirenden Dryde angezogen, und die übrigbleibende Flüssigkeit erhält jetzt bloß einfache Schwefelverbindung. Da indessen die nachherige Zerlegung dieser, durch regulinisches Quecksilber, immer Spuren von Schwefelwasserstoff entdecken läßt, so scheint es, daß dieses sich bald wieder erzeuge, und in dieser Hinsicht hat man Recht zu sagen, daß keine flüssige Schwefelverbindung ohne Schwefelwasserstoff sey.

Woher aber kommt es, daß die Schwefelverbindungen den Schwefelwasserstoff nicht im Verhältniß des darin befindlichen Schwefels enthalten? Welche Ursachen begünstigen oder beschränken seine Erzeugung? Dieses ist uns noch

mischen ausgenommen, die 0,01 des angewandten Alauns eines rosenfarbigen, sanft anzufühlenden Pulvers übrig ließen. Die klaren Auflösungen wurden durch Ammonium im Ueberschuß zerseht, die Niederschläge so lange ausgefüßt, bis salzsaure Warytauflösung nicht mehr gefällt wurde, dann auf einem Filtrum gesamunelt, getrocknet und gegläht. Sie wogen:

1.	vom Römischen Alaun	—	3,16	Grmm.
2.	vom angeblich Römischen	—	3,18	—
3.	von dem aus Liege	—	3,20	—
4.	— Englischen	—	3,19	—
5.	— aus Avenron	—	3,19	—
6.	— Ribaucour'schen	—	3,18	—

Da die Abweichungen so klein sind und von unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten im Verfahren abhängen, so verdienen sie nach W. keine Rücksicht und man kann aus den obigen Resultaten schließen, daß in allen jenen Alaunsorten die Basis in gleichem Verhältniß vorhanden sey und ungefähr 0,105 im Alaun betrage. Um genau die Menge der Schwefelsäure kennen zu lernen, zersehte er gleiche Mengen der obigen Alaunsorten mit salzsaurem Waryt. Sie gaben an schwefelsaurem Waryt auf 100:

Nro.	1.	—	—	—	95
—	2.	—	—	—	94.44
—	3.	—	—	—	94.44
—	4.	—	—	—	94
—	5.	—	—	—	94
—	6.	—	—	—	94.44

Diese Versuche wurden zwey Mahl mit Genauigkeit angestellt, und es zeigte sich dabey keine merkliche Differenz. Es ergiebt sich aus ihnen, daß, nach einem Mittelverhältniß, 100 Alaun durch vollständige Zersehung mit salzsaurem Waryt 94,5 Schwefelsauren Waryt geben. Bauquelin macht die Bemerkung, daß diese Niederschläge beyn Glühen zusammenbackten, hart und durchsichtig wurden. Es scheint ihm, daß der natürliche schwefelsaure Waryt diese Wirkung nicht erleide, und er fragt daher, ob sie aus dem salzsauren Waryt oder dem Alaun einen fremdartigen Stoff mit sich verbunden haben mögten? Da dieser Umstand in dessen bey allen Statt gefunden, so thäte dies der Ge-

II. N o t i z e n.

1. Bemerkungen aus einer Analyse der Erdäpfel (Solanum tuberosum)

V o n N. E i n h o f.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Unter mehreren Arten von Erdäpfeln, welche ich untersucht habe, habe ich nur eine einer genauen Analyse unterworfen. Diese wird in der Alt- und Neumark gebaut, und besitzt eine rothe Schale, welche sich mit der Zeit von selbst abschuppet. Sie zeichnet sich insbesondere durch ihre größere Dauerhaftigkeit aus. In 16 Unzen roher Erdäpfel habe ich 15 Quentchen 13 Gran reines Amidon, 1 Quentchen 47 Gran Pflanzeneyweiß, 5 Quentchen 12 Gran Pflanzenschleim in der Consistenz eines steifen Extracts, und neun Quentchen safrige Materie gefunden. Letztere hat die größte Aehnlichkeit mit dem Amidon und läßt sich größten Theils darin verwandeln. Dieses geschieht, indem man die durch anhaltendes Stampfen und wiederholtes Auswaschen sorgfältig von allem Amidon, welches sich in dem Zellgewebe der Erdäpfel abgesetzt hat, befreiete Faser, in einem flachen Gefäße lange reibt, und sie in einem feinen Siebe auswäscht. Ich habe dadurch, daß ich diese Operation mehrere Male wiederholte, beynah 71 pEt. reines Amidon aus derselben bereitet. Auch die zurückgebliebene Faser zeigte in ihren Eigenschaften noch die auffallendste Aehnlichkeit mit dem-

Bestandtheile dieses Salzes eine gegenseitige Zersetzung, denn es bildet sich eine große Menge schwefligsaures Ammonium. Es ist sehr wahrscheinlich, daß ein Theil des Wasserstoffs des Ammonium sich mit einem Theil des Sauerstoffs der Schwefelsäure verbindet; da sich indessen in dieser Operation eine große Menge kohligter Materie entwickelt (?), die im Ammonium aufgelöst zu seyn scheint (? was hat denn Herr Bauquelin für Ammonium genommen?), so könnte auch diese Materie zum Theil die Bildung des schwefelsauren Ammonium bewirkt haben.

Die meisten der oben erhaltenen Portionen von schwefelsaurem Kali gaben bey der Wiederauflösung und Kryallisation geringe Spuren von schwefelsaurem Kalk, die sich nicht über $\frac{1}{2000}$ betragen. Bemerkenswerth ist, daß Ammonium aus diesen Auflösungen des schwefelsauren Kali eine kleine Menge rothes Eisenoryd fällt, mit welchem noch eine Spur Thonerde gemengt war. Die Quantität desselben war fast eben so groß, als diejenige, welche, weiter unten angeführte, bestimmte Versuche gaben; dies beweist, daß das Ammonium bey der Zersetzung des Alauns das Eisenoryd nicht gesättigt habe und letzteres scheint unter diesen Umständen mit dem schwefelsauren Ammonium ein dreifaches Salz zu bilden, welches durch überschüssiges Ammonium nicht zersetzt wird⁶⁾. Das schwefelsaure Kali aus dem römischen Alaun gab auch ein wenig Eisenoryd.

Um zu untersuchen ob einige jener Alaunsorten schwefelsaures Ammonium enthielten, wurden von jeder 30,5 Gramm. mit einer zur gänzlichen Auflösung hinreichenden Menge kaufmännischem Kali destillirt. Die Destillate, nach Sättigung mit Schwefelsäure bis zur Trockne verdunstet, geben von dem englischen Alaun 4 Decigr., von dem Sibacour'schen 3,5 Decigr., von dem aus Liège 2,5 Decigr., von dem aus Aoyron 3 Decigr. und von den beyden römischen Sorten eine kaum bemerkbare Spur schwefelsaures Ammonium. Diese geringen Mengen von Ammonium, die nur 0,010 bis 0,015 der angewandten Alau-

⁶⁾ Wenigstens mit dem unvollkommenen Eisenoryd, in welchem Zustande es im Alaun befählich zu seyn scheint.

Durch vielfach wiederholte Versuche habe ich mich überzeugt, daß der Kalk eine chemische Einwirkung auf das qualitative Verhältniß der Stoffe des Schleims habe. Indem er sich genau mit demselben vereinigt, treten andere Mischungsverhältnisse ein, ein Theil des Kohlenstoffs verbindet sich mit einem Theil des Sauerstoffs zu Kohlensäure, womit sich der Kalk vereinigt und niederfällt. Zugleich wird aber auch derjenige Antheil des Schleims welchen diese Stoffe hergeben mußten unauflöslich; er löst sich aber wieder auf, sobald er nur Sauerstoff bekommt und diesen zieht er aus der Atmosphäre. Der Kohlenstoff des Schleims wird also vermindert, ohne daß an der Menge des Sauerstoffs Abgang geschieht, und dadurch wird der Schleim der Natur des Zuckers näher gebracht. Meine hierüber angestellten Versuche haben mir keinen Zweifel übrig gelassen, daß es sich so verhält. Ich werde sie Ihnen nebst andern, welche ich mit gefrorenen, gelochten und geseimten Erdäpfeln gemacht habe, mittheilen.

Die Verwandlung des Schleims in Zucker ist, meiner Meinung nach, für die Fabrication des Zuckers aus Runkelrüben nicht unwichtig. Ich glaube jetzt, daß durch die Anwendung des Kalks bey derselben Zucker erzeugt werde, und würde schon jetzt dieses näher untersuchen, wenn ich nicht lieber mit jungen Wurzeln operiren mögte.

2. Beschreibung eines neuen papinischen Topfs.

Vom Ritter von Edelkranz ¹⁾.

Nachtrag zu diesem Journal B. 2 Hft. 6 S. 616 — 620.

Herr E. hat seinen Digestor durch folgende Verbesserung der Vollkommenheit näher gebracht. Der Deckel besteht hier nämlich bloß aus einer geraden länglich viereckigen oder ovalen Messingplatte, die genau an die untere Seite

¹⁾ Aus Richardson's Journal No. 27 (März 1804) S. 261 — 266. Dr. M.

man gestehen, daß wir durch unsere gegenwärtigen chemischen Hülfsmittel die Ursache davon nicht zu entdecken im Stande sind; ich glaube aber, oder ich müßte mich sehr täuschen, daß der große, dem römischen Alaun eingeräumte Vorzug auf alten Vorurtheilen beruht, die ihren Ursprung nahmen, wie unsere Fabriken noch im Entstehen waren, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß eisenfreier Fabrikalalaun zu jedem Gebrauch eben so gut seyn werde, als der römische. Zur Entscheidung dessen müßten nun genaue vergleichende Versuche mit beiderley Arten angestellt werden. Mehr muß man sich über den Vorzug wundern, den man dem englischen vor dem französischen Alaun zugestehet, denn aus dem Obigen ergibt sich, daß der englische der schlechteste von allen ist. So hat dieses Wort Vorurtheile jeder Art zu erzeugen und zum Besten seiner Waaren zu benutzen geruht.“

„Nach Versuchen, die ich in der Folge mittheilen werde, habe ich Grund zu glauben, daß man die letzten Antheile des im Alaun befindlichen Eisens leicht werde absondern können, wenn man die erste Krystallisation stört, wie man jetzt beim Salpeter thut, das seine Salz mit kaltem Wasser wäscht und beim Läutern eine kleine Menge blausaures Kali anwendet. Die Fabrikanten könnten dieses in denselben Oefen bereiten, worin sie ihre Alaunlaugen abdampfen, und nur eine kleine Menge erforderlich seyn würde, so würde der Preis des Alauns dadurch nicht merklich erhebet werden.“

Auf diese Untersuchung Bauquelin's theilte Herr J. H. Hassenfray die Bemerkung mit ⁷⁾, daß der römische Alaun, den er in der Droguerenhandlung des Hrn. Lanox angetroffen, eine kubische Form gehabt habe, entgegen aller übrige, den englischen mit einbezogenen, in Octaedern krystallisirt gewesen wäre. Nun scheint sich aus Leblanc's Erfahrungen zu ergeben, daß diese verschiede-

7) In einem Briefe an Herrn Gillet-Lauumont, Mitglied des Conseil des Mines, mit welchem er in jener Handlung gewesen war, und der selbst noch einen schönen Würfel zur Probe mitgenommen. *Annales de Chimie* Nro. 150. *Paris* XII. T. 50. P. 312 — 313.

naurigkeit der Folgerung in Hinsicht ihrer resp. Säurequantitäten keinen Eintrag.

Die Lauge und das Waschwasser von der Fällung der verschiedenen Alaunsorten mit Ammonium wurden in einem Plattingefäße bis zur Trockne verdunstet, gewogen und nachher, um die Menge des in jeder Sorte befindlichen schwefelsauren Kali zu erfahren, im Tiegel bis zur Verflüchtigung alles schwefelsauren Ammonium gegläht. Dies gab folgende Resultate:

Rückstand vom Abdampfen.	gegläheter Rückstand
Nro. 1. — 17,46 Gramm.	6,50 Gramm.
— 2. — 17,34 —	6,53 —
— 3. — 17,78 —	6,40 —
— 4. — 17,73 —	6,53 —
— 5. — 17,78 —	6,50 —
— 6. — 17,46 —	6,65 —

Man sieht, daß auch die Rückstände vom Abdampfen nicht sehr bedeutend von einander abweichen, indessen unternahm W. zur genauern Bestimmung der resp. Säureverhältnisse eben den obigen Versuch mit Baryt. Von schwefelsaurem Kali enthalten den obigen Resultaten zu Folge jene Alaunsorten nach einem Mittelverhältniß 6,52 auf 30,5 oder 0,20. Bey einer frühern Arbeit *) hatte W. nur 0,07 gefunden, was er von zu starkem Glühen herleitet, welches außer dem schwefelsauren Ammonium auch schwefelsaures Kali verflüchtigt hätte.

Das schwefelsaure Kali der verschiedenen Rückstände schmeckte schwach sauer und röthete auch ziemlich stark das Laccuspapier. Dies rühre von der Zersetzung eines Theils des schwefelsauren Ammonium her; dieses lasse erst einen Theil reines Ammonium fahren, und das rückständige ist dann saures schwefelsaures Ammonium, welches eine höhere Temperatur zu seiner Verflüchtigung bedürfe, und hier behält nun das schwefelsaure Kali jene überflüssige Säure, die es stärker anzieht, zurück. Während dieser Zersetzung des schwefelsauren Ammonium erleidet auch ein Theil der

*) *S. annales de Chimie* T. 22. P. 258 — 279. Aus dem Auszuge des *Journal des pharmaciens* übersetzt in *Trommsdorffs Journal der Pharm.* Bd. VI. St. 2. S. 155 u. f.

Ein Vulkan sey die Werkstätte, wo die Natur die Thonerde des römischen Alauns erzeuge, und die Hitze, welche daselbst wüthe, bringe in derselben eine ganz besondere Modification hervor. Diese Annahme werde noch durch eine andere Erscheinung bekräftigt, nämlich durch die Gegenwart des Kalk in den Erden der Colfators, welches daselbst gewiß keinen vegetabilischen Ursprung habe, sondern als das Resultat der Verbindung seiner Bestandtheile anzusehen sey, welche die Hitze aus einigen mineralischen Substanzen los gemacht haben werde.

Die Genauigkeit der Analyse des Hrn. Vanquells müsse bestehen, weil die Analyse jene Modification nicht verfolgen und die Thonerde, indem sie auf diesem Wege aus ihrer Mischung im römischen Alaun getrennt wird, uns nicht anders als in dem Zustande von jener Modification erscheinen könne, die ihr das Reagens, so sie aus ihrer ersten Mischung treibt, ausdrückt. Es scheint, daß diese Erklärung lange wahrscheinlich die einzige sein werde, die man über die besondern Eigenschaften des römischen Alauns werde geben können und daß weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand sehr denen gleichen seyen, welche den philosophischen Stein zum Zweck haben.

4. Vom Zucker des Johannisbrodstrauchs (Vom DRD. Klaproth ?)

Unter allen unmittelbaren Producten der Vegetation zeichnet sich der Zucker aus, der in Rücksicht seines Ursprungs gleich auf das Mehl folgt, welches die Grundlage unserer Nahrung ausmacht. So häufig er sich auch in den Gewächsen findet, so trifft man ihn doch sehr selten darauf äußerlich, mittelst einer freywilligen, während des Lebens der Pflanze selbst erfolgenden Ausscheidung, vertheilt. Ein fester Zucker auf der Oberfläche eines Gewächses, welches in Rücksicht seines Zuckerstoffs nicht zu den reichhaltigsten gehört, ist daher eine interessante Thatsache.

Zuverlässig hielt man bis jetzt den Johannisbrodstrauch (*Cerantia Siliqua*) nicht für sehr zuckerreich, und sammelt man in der Gegend von Palermo auf dem Stamm:

9) Vorgelesen in der Akademie, den 28. Julius 1800.

und den Zweigen desselben, einen von selbst in kleinen weißlich grünen, trocknen und harten Körnern ausschwitzenden Zucker, dessen süßer Geschmack mit einem säuerlichen, und etwas zusammenziehenden wie Gerbestoff, vermischt ist, der aber nichts Unangenehmes hat. Der in den Monaten December und Januar gesammelte, schmeckt nur äußerst wenig zusammenziehend; der in den heißern Monaten ausschwitzende hingegen besitzt diesen Geschmack stärker.

Es wurde eine Portion dieses vegetabilischen Products gepulvert, in kochendem Weingeist aufgelöst, noch heiß filtrirt, und die klare braune Auflösung in einem leicht bedeckten Gefäße ruhig hingestellt. Nach einigen Tagen war der Zucker angeschossen, und bildete eine feste aus sehr kleinen zusammengehäuften Krystallen bestehende Rinde. Die abgegossene Flüssigkeit wurde durch Zuzusatz einer verdünnten Eisenauflösung sogleich schwarz, und nach einiger Zeit setzte sich das Eisen als ein schwarzer, sehr feiner Niederschlag zu Boden.

Man kann diesen Zucker dadurch nachahmen, daß man den gewöhnlichen mit ganz wenig Catechu und Sauerkeesalz vermischt. Durch ersteres erhält er den zusammenziehenden, und durch letzteres den angenehmen säuerlichen Geschmack.

Diese von selbst erfolgende Ausschwitzung eines vollkommenen krystallisirbaren Zuckers beweist, daß der Saft des Johannisbrodtbaumes diesen Stoff in sehr reichlicher Menge enthalten müsse, und verspricht vielleicht eine noch reichlichere Ausbeute, als der Ahorn des nördlichen Amerika, der, so viel mir bekannt ist, von selbst keinen festen Zucker äußerlich absetzt. Der mit diesem Zucker verbundene zusammenziehende Stoff würde sehr vermindert werden, wenn man dieses Product bloß in den Wintermonaten sammelte. Es ist indessen möglich, daß dieser seinen Ursprung bloß der Rinde verdanke, und daß er sich erst mit dem Zucker vermische, nachdem dieser bereits ausgetreten ist, und sich auf der Oberfläche der Rinde verdickt hat.

Die fernere Untersuchung dieser Fragen, und die in Hinsicht der zu hoffenden Ausbeute noch anzustellenden Versuche, lassen sich jedoch nur in Sicilien selbst, oder in den übrigen mittägigen Provinzen Europens machen, wo der Johannisbrodtbaum wild wächst. ¹⁰⁾

10) Proust bemerkt in einem Briefe an DeLamotte, daß

5. Von dem Himmelsmanna in Sicilien. Von Demselben. ²¹⁾

Ein anderes zuckerartiges Product der Vegetation, welches weil es ebenfalls wenig bekannt ist, hier Erwähnung verdient, wurde mir aus Palermo unter dem Nahmen des vom Himmel gefallenen Manna zugesandt.

Diese Substanz bestand aus runden, trocknen, weißlichen Körnern, die das Ansehen eines groben Quarzstaubs hatten. Der Geschmack dieser Zuckerkörner ist sehr mild und angenehm; im Wasser lösen sie sich leicht auf, mit Hinterlassung einer dünnen, weißlichen, geschmacklosen Masse, die aber zu wenig betrug, um durch bestimmte Versuche ausmitteln zu können, ob sie, wie ich vermuthete, eine wirklich ähnliche Substanz sey.

Der Weingeist bewirkt in der Kälte keine andere Veränderung, als daß er die Körner durchsichtig macht.

Eine andere Portion dieser Substanz wurde erst mit Alkohol befeuchtet, und dann in die zur Auflösung erforderliche Menge Wassers eingetragen. Ich bemerkte hierbey, daß jedes Korn nach seiner Auflösung ein Häutchen zurückließ, die in der Flüssigkeit als leichte weiße Flocken schwammen.

Der Ursprung und die Naturgeschichte dieses Zuckers, oder dieses Manna in Körnern, scheint mir noch dunkel zu seyn. Der gemeine Mann in Sicilien hegt noch zum Theil das Vorurtheil, daß es wirklich vom Himmel falle, und daher rührt die Benennung, durch die es jenem gleich gesetzt wird, welches die Kinder Israel in der Wüste sammeln. Ohne Zweifel entstehen diese Zuckerkörner durch ein Insekt. So nährt sich der Kermes der Esche (Ckermes

er aus den Früchten des Johannisbrodtbaums, die auf der ganzen Küste des mittelländischen Meeres nur zum Viehfutter dienen, durch schickliche Gährung einen sehr guten und starken Brantwein (aus 5 Pfund ein Quartillo, ein Bosum ungefähr von einem Pfunde) erhalten habe, der noch etwas von dem Geruch der Frucht besitze, aber im Geschmack gar nicht unangenehm sey und vermittelst dessen er Liqueure bereitet habe, die denen im Handel vorkommenden nichts nachgäben. Journal de Physique T. LIX. P. 66.

²¹⁾ Vorgelesen in der Akademie den 28. July 1802.

fraxina), der die Blätter des Baumes bewohnt, wovon die Manna kommt, von dem Zuckersaft desselben, und setzt nachher auf ihrer Oberfläche eine ausgeschiedene Substanz in festen Körnern ab: deren gleichförmiger Durchmesser durch diesen Ursprung erklärbar ist. Wahrscheinlich leidet der Zuckersaft des Saftes in dem Körper dieser Insekten irgend eine bestimmte Veränderung, so wie sich der süße Saft der Honigbehälter in dem Körper der Bienen in Honig verwandelt.

Das Manna, welches man in Persien und Mesopotamien auf dem Hedysarum Alhagi sammelt, und welches die Eingebornen Terensabin nennen, entsteht wahrscheinlich durch ähnliche Mitwirkung irgend eines Insekts. Nach Tournefort schwiszen die Blätter an heitern Tagen einen süßen hebrigen Saft in reichlicher Menge aus, der sich des Nachts zu festen Körnern verdickt. Wahrscheinlich veranlassen auch hier Insektenstiche das Austreten des Zuckersafte¹²⁾.

6. Chemische Untersuchung eines gummigen Pflanzensaftes vom Stamm einer Ulme.

Von Demselben¹³⁾

Ungeachtet mit den Fortschritten der Wissenschaft auch die Pflanzenchemie erweitert worden und mehr Zusammenhang erhalten hat, so ist doch dieser Zweig unserer Kenntniß noch nicht so sehr ausgebildet, um irgend eine darauf Bezug habende merkwürdige Beobachtung außer Acht lassen zu können. Unter allen Producten des Gewächtreichs bieten sich die, welche sich von selbst aus der Masse ungleichartiger Bestandtheile, woraus der Pflanzenkörper besteht, abscheiden, am natürlichsien der Untersuchung der Chemiker dar. Wenn wir nun gleich zwischen diesen verschiedenen Ausschüßungen, die entweder am Stamme oder an den Zweigen entstehen und durch Berührung der Luft fest

12) Es giebt über das Himmelsmanna in Sicilien eine kleine Abhandlung von Hrn de la Pira, einem Neapolitaner, die ich aber bis jetzt noch nicht gesehen habe.

13) Vorgelesen in der Akademie, den 28. Julius 1802.

werden, gewisse Merkmale fest gesetzt haben, die sich auf ihre verschiedenen chemischen Eigenschaften gründen; so zählen doch vegetabilische Producte, die wir zu derselben Classe zählen, die aber von verschiedenen Pflanzenarten kommen, selten durchaus gleiche Charactere. Die folgende Zerlegung eines verdickten Gummi, welches durch freiwilliges Ausfließen am Stamme einer alten Ulme, (*ulmus nigra*) in der Gegend von Palermo entstand, wird diese Bemerkung bekräftigen.

Dieser verdickte Pflanzensaft hat eine schwarze Farbe; er ist hart, von Außen und auf dem Bruche sehr glänzend; gepulvert sieht er braun aus; er zergeht leicht auf der Zunge, ohne einen merklichen Geschmack zu erregen. Zur Auflösung bedarf er wenig Wasser. Die Auflösung ist klar, aber braun, ins Schwärzliche sich neigend, und wird, selbst zur Extractdicke abgedampft, nicht im geringsten schleimig oder klebrig.

Gepulvert in Alkohol getragen, löset sich diese Substanz nicht darin auf, und theilt ihm auch keine Farbe mit: so auch im Aether. Hieraus folgt, daß ihre nächsten Bestandtheile weder Harz noch Schleim sind.

Ich verdünnte eine concentrirte wässrige Auflösung dieser Substanz mit einer hinreichend:n Menge Alkohol. Die Mischung trübte sich augenblicklich, war wie geronnen, und die aufgelösten Theile fielen in hellbraunen Flocken zu Boden. Die überstehende geistige Flüssigkeit wurde abgedampft, und ließ nur einen unbedeutenden Rückstand, der sich in einer großen Menge frisch zugesetzten Alkohols nicht wieder auflöste. Der Alkohol erhielt dadurch bloß einen etwas scharfen Geschmack.

Eine andere Portion der wässrigen Auflösung vermischte ich mit einigen Tropfen Salpetersäure, welche eine auffallende Veränderung bewirkte. Die ganze Auflösung wurde zu einer Gallerte, verlor ihre dunkelbraune ins Schwarze spielende Farbe, und bildete einen reichlichen, schwammig hellbraunen Niederschlag. Das ganze Gemisch wurde in gelinder Wärme zur Trockne verdampft, und das zurückbleibende hell röthlichbraune Pulver mit Alkohol behandelt, der nun einen Theil davon auflöste, dadurch goldgelb gefärbt wurde, und durch Abdampfen ein hellbraunes, ziemlich bitteres, und scharfes Harz gab.

Die flüssige oxygenirte Salzsäure brachte in der dunkelgefärbten Auflösung dieselben Veränderungen hervor.

Das angezeigte Verfahren veränderte also diese Substanz auf eine sehr merkwürdige Art. Die kleine Portion Sauerstoff, welche sie von der Salpeter- oder oxygenirten Salzsäure empfängt, nimmt ihr alle Auflöslichkeit in Wasser, die sie vorhin auszeichnete, und nähert sie dem Zustande eines Harzes. Wir sehen aus diesem Beispiele, wie leicht die Natur durch geringe Abänderungen des Verhältnisses, die wichtigsten und mannichfaltigsten Verschiedenheiten in den unmittelbaren Producten der Vegetation bewirken könne.

Ich setzte eine Portion dieses schwarzen Ulmenastes in einem kleinen Tiegel der Wirkung des Feuers aus; er verzehrte sich ohne merklichen Rauch, brannte nur einige Augenblicke mit einer kleinen Flamme, und ließ eine schwammige, aber ziemlich feste Kohle zurück. Diesen Rückstand zerrieb ich, und setzte ihn von neuem so lange dem Feuer aus, bis die Kohle heynah gänzlich verzehrt war. Der Rückstand löste sich bis auf etwas Kohle, gänzlich im Wasser auf, und zeigte alle Eigenschaften des kohlensauren Kali, dessen Menge nach Verhältniß der angewendeten Substanz sehr beträchtlich war.

Diese kurze Bemerkungen sind hinreichend, um zu beweisen, daß dieser verdickte Ulmenast eigentlich zu keinem der bekannten unmittelbaren Producte des Pflanzenreichs gehöre. Dem Gummi kommt er indessen dadurch am nächsten, daß er fast gar keinen Geschmack hat, sich gänzlich und leicht im Wasser auflöst, durch Weingeist daraus niederschlagen wird, und nach dem Verbrennen eine schwammige Kohle zurückläßt. Auf der andern Seite unterscheidet er sich gänzlich vom Gummi, weil er gar nicht bindend, klebrig oder schleimig ist, und durch einen geringen Zusatz von Salpetersäure plötzlich seine ganze chemische Beschaffenheit ändert.

7. Ueber die zum Feuerlöschen nöthige Wassermenge.

Den Chemikern werden die Verhandlungen über feuerlöschende Mittel noch in frischem Andenken seyn, so wie daß Herr Bau Marum zu beweisen gedachte, daß reines Wasser eine weit größere feuerlöschende Kraft besitze als die

gerühmten Löschungsmittel, eine viel größere auch, bey geringerer Menge, als man bisher an ihm gekannt habe¹⁴⁾.

Man scheint dieser Meynung Beyfall gegeben zu haben, wenigstens ist dagegen bey uns, so viel ich weiß, nicht erinnert worden; was sie auf die Praxis beym Löschen für Einfluß gehabt habe, ist mir nicht bekannt. In Holland, erwähnt Herr van Marum in einem Briefe an Herrn Berthollet¹⁵⁾, worin er ihm die Veranlassung seiner Beobachtungen und letztere selbst, die in Frankreich noch unbekannt waren, erzählt, hat man seitdem die Zahl der kleinen Handspritzen in einigen Städten sehr vervielfältigt, die bey uns schon längst ein Stück der Feuerpolizey ausmachen.

In Frankreich wurde Herr Descroizilles der Ältere, Chimiste-Manufacturier zu Lebcure bey Rouen, durch jenes Schreiben veranlaßt, eine Beobachtung mitzutheilen, die der des Herrn van Marum ganz entgegengesetzt ist¹⁶⁾. Er bemerkt, daß die Folgerungen des letztern auf einer Täuschung beruheten, in Hinsicht welcher man sich wundern müsse, daß sie einem so geschickten Physiker nicht auffallen sey. Zum Beweise dessen, führt er einen ~~absichtlichen~~ Versuch an, der in der Nähe von Rouen im Sommer 1788, also 10 Jahre früher, vor einer zahlreichen Versammlung angestellt wurde, und worin er beygestanden habe.

Ein Mann, ein Kleidermacher, der aus Paris fern sollte, hatte ein getheertes Häuschchen, ungefähr von der Größe und den Dimensionen des van Marum'schen, errichtet. An jeder Ecke, in Entfernungen, daß die Flamme sich nicht mittheilen konnte, stand eine aufgerichtete Lebertonne, der der eine Boden ausgeschlagen war. Das Löschen sollte mit einer Flüssigkeit geschehen, deren Bereitung geheim gehalten wurde. Jedes Faß wurde hintereinander angezündet und ausgelöscht. Sobald als Descroizilles das erste Faß auslöschten gesehen hatte, bat er den Mann

14) Man sehe Gren's Neues Journal der Physik Bd. 3 S. 134 — 149. Und über einen großen in Deutschland angestellten Versuch den Reichsanzeiger 1798. Augl. 6 N. 119.

15) Annales de Chimie No. 136. Germ. an XI. T. 46. P. 3 — 17.

16) Annales de Chimie No. 151. Messidor XII. T. 61. P. 47 — 35.

cipalbeamten, das Löschen der folgenden mit einer gleich großen Menge reinen, vor Aller Augen geschöpften, Wasser verrichten zu lassen, dessen jener Mann sich aber standhaft weigerte, daher man nicht weiter an seiner Wundbeuteley zweifelte.

Man wartete nun auf den großen Versuch; der Municipalbeamte erklärte, daß er nicht erlauben würde, eber von dem Ebschwasser auf das Gebäude zu spritzen; bis man es thunlich crachten würde, was jener sich gefallen lassen mußte. Bald erhob sich eine ungeheure Flamme und Rauch, welche die Baracke einige Minuten den Augen der Zuschauer entzogen. Jetzt bat auch der angebliche Physiker um die Erlaubniß, die Wirksamkeit seines Wassers zu beweisen, die ihm aber nicht zugestanden wurde. Unterdessen sank die Flamme fast plötzlich, man sah alle Bretter des Gebäudes bloß und schwarz wie Kohle. Das Feuer hatte das Ansehen, verlöschen zu wollen; Descroizilles war indessen sicher, daß es bald erneuert, wiewohl mit anscheinend geringerer Stärke wieder auslodern würde. Mittlerweile war es beflüßigend, den Versuchmacher sich abarbeiten zu sehen, um die Erlaubniß zum Löschen zu erhalten.

Man hatte sehr gut bemerkt, daß die Flamme nicht eber fast gänzlich sich gesenkt hatte, als bis in dem Augenblick, wo der größte Theil des Theers verbrannt war. Einige Augenblicke vorher war es unmdglich, sich der Baracke ungestraft zu nähern, nachher aber nichts leichter, man konnte sie bequem betrachten. Alles Holz war noch unverfehrt, aber mit einer sehr dünnen Lage von Kienruß genau belegt; nichts war wirklich verkohlt, bloß einige Stellen an den Ecken und in den Fugen der Bretter fügen an zu brennen, und von hieraus entzündete sich sodann auch das Holz. Jetzt veränderte die Flamme ihre Farbe, sie breitete sich nach und nach überall aus, indessen war noch keine Stelle gänzlich entzündet, auch war die Flamme, weimgleich klar und helle, doch weit weniger ausgedehnt, und schien weniger heftig zu seyn als im ersten Augenblick; aber bald sahen wir viele Stellen von glühender Kohle. Jetzt wurde die Erlaubniß zum Löschen gegeben, welche jener Mann auch sogleich kräftig benutzte; aber jetzt mochte er immer löschen: ein zehn Mahl größerer Vorrath von dem Ebschwasser, als nach ihm sonst nöthig, wurde durch die Spritzen erschöpft, die nachher durch Flußwasser in Thä-

tigkeit erhalten wurde. Alle Mühe, alles hinaufgeschleudertes Wasser war verloren, die Baracke wurde gänzlich zerstört.

Seitdem hatte Descroizilles noch öfter Gelegenheit, diese Versuche im Kleinen an ausgeleertem Theertonnen zu wiederholen, und er bemerkte stets, daß im Anfange, wenn die Flamme am lebhaftesten war, von dem Holz selbst gar nichts im Feuer stand, und daß man eben mit diesen brennenden Theer mit einem kleinen Glase voll Wasser und durch einen leicht zu lernenden Handgriff brennend ausgießen löschten könne. Wenn hingegen die Flamme, nachdem sie beträchtlich schwächer geworden, ruhiger und mit geringerer Ausdehnung als vorher, wieder anhub, wenn sie die innere Seite der Dauben einige Linien tief in glühende Kohle verwandelte: dann bedurfte es viel Wasser zum Löschen, wenn nicht das Faß zusammenfallen sollte.

Aus dieser eben so richtigen Erfahrung zieht nun Hr. Descroizilles folgende, der des Herrn von Marini entgegengesetzte Folgerung.

„Es bedarf nur sehr wenig Wassers, um die Flamme harziger Substanzen (und der Analogie nach wahrscheinlich auch der Oele und Fette¹⁷⁾, die auf der Oberfläche von Holz verbreitet sind, zu löschen: letzteres leidet Anfangs nur einen Schauplatz für die Wirkung des Feuers; wenn aber das Holz selbst anfängt zu brennen, dann ist eine große Menge Wasser unerläßlich nöthig¹⁸⁾, und man muß den Wasserstrahl zusammenhalten, daß er nicht zu sehr ausgebreitet werde“.

Herr Descroizilles warnt noch zuletzt gegen die eisernen Heißröhren, welche sehr leicht zu Entzündungen Anlaß geben könnten, wenn die durchgehende Luft feucht ist, und dadurch zur Wasserzersehung und Entzündung des erzeugten Wasserstoffgas Gelegenheit gegeben wird. Er hatte vor 5 Jahren in einer Trockenanstalt seiner Manufaktur selbst einen solchen Vorfall; auch zu Saint-Cloud hatte

17) Bey diesen wahrscheinlich wohl nicht, da sie sich erst auf dem Siedepunkte entzünden, was bey ersteren nicht der Fall ist.

18) Descroizilles erzählt eine Beobachtung, wie man schon sonst gemacht hat, nach welcher geringe Mengen Wassers in eiskalten in Brand gerathenen Scheune den Brand vielmehr vergrößerten.

tivalbeamten, das Löschen der folgenden mit einer gleich großen Menge reinen, vor Aller Augen geschöpften, Wasser verrichten zu lassen, dessen jener Mann sich aber standhaft weigerte, daher man nicht weiter an seiner Wandbeuteley zweifelte.

Man wartete nun auf den großen Versuch; der Municipalbeamte erklärte, daß er nicht erlauben würde, eber von dem Löschwasser auf das Gebäude zu spritzen, bis man es thunlich erachten würde, was jener sich gefallen lassen mußte. Bald erhob sich eine ungeheure Flamme und Rauch, welche die Baracke einige Minuten den Augen der Zuschauer entzog. Jetzt bat auch der angebliche Physiker um die Erlaubniß, die Wirksamkeit seines Wassers zu beweisen, die ihm aber nicht zugestanden wurde. Unterdessen sank die Flamme fast plötzlich, man sah alle Bretter des Gebäudes bloß und schwarz wie Kohle. Das Feuer hatte das Ansehen, verlöschen zu wollen; Des croizilles war indessen sicher, daß es bald erneuert, wiewohl mit anscheinend geringerer Stärke wieder auflodern würde. Mittlerweile war es belustigend, den Versuchmacher sich abarbeiten zu sehen, um die Erlaubniß zum Löschen zu erhalten.

Man hatte sehr gut bemerkt, daß die Flamme nicht eber fast gänzlich sich gesenkt hatte, als bis in dem Augenblick, wo der größte Theil des Theers verbrannt war. Einige Augenblicke vorher war es unmbglich, sich der Baracke ungestraft zu nähern, nachher aber nichts leichter, man konnte sie bequem betrachten. Alles Holz war noch unverseht, aber mit einer sehr dünnen Lage von Kienruß genau belegt; nichts war wirklich verkohlt, bloß einige Stellen an den Ecken und in den Fugen der Bretter fingen an zu brennen, und von hieraus entzündete sich sodann auch das Holz. Jetzt veränderte die Flamme ihre Farbe, sie breitete sich nach und nach überall aus, indessen war noch keine Stelle gänzlich entzündet, auch war die Flamme, wemgleich klar und helle, doch weit weniger ausgedehnt, und schien weniger heftig zu seyn als im ersten Augenblick; aber bald sahen wir viele Stellen von glühender Kohle. Jetzt wurde die Erlaubniß zum Löschen gegeben, welche jener Mann auch sogleich kräftig benutzte; aber jetzt mochte er immer löschen: ein zehn Mahl größerer Vorrath von dem Löschwasser, als nach ihm sonst nöthig, wurde durch die Spritzen erschöpft, die nachher durch Flußwasser in Thä-

Kohlenstoff und 0,375 Sauerstoff¹⁹⁾); daher wird auch das durch das angegebene quantitative Verhältniß geändert, nämlich: $16,7334 \cdot 0,625 = 10,4583$ Pfund Kohlenstoff und noch $16,7334 \cdot 0,375 = 6,2751$ Pfund Sauerstoff.

Die Bestandtheile von 48,4098 Pfund Alkohol werden also folgende seyn:

$$\begin{array}{r} 24,3417 + 6,2751 = 30,6168 \text{ Pfund Sauerstoff} \\ 10,4583 \text{ — Kohlenstoff} \\ 8,3347 \text{ — Wasserstoff.} \end{array}$$

Reducirt man dies auf 1,0 Theile Alkohol, so hat man folgendes Verhältniß der Bestandtheile desselben:

$$\begin{array}{r} \frac{30,6168}{49,4048} = 0,61965 \text{ Sauerstoff} \\ \frac{10,4583}{49,4098} = 0,21166 \text{ Kohlenstoff} \\ \frac{8,3347}{49,4098} = 0,16869 \text{ Wasserstoff.} \end{array}$$

B.

Der Zucker besteht nach Lavoisier aus 0,64 Sauerstoff, 0,28 Kohle und 0,08 Wasserstoff; jene bestehen aber eigentlich aus 0,28 \cdot 0,625 = 0,175 Kohlenstoff, und aus 0,28 \cdot 0,375 = 0,105 Sauerstoff, daher stehen die Bestandtheile des Zuckers in folgendem quantitativen Verhältniße:

$$\begin{array}{r} \text{Sauerstoff } 0,64 + 0,105 = 0,745 \\ \text{Kohlenstoff — — — = 0,175} \\ \text{Wasserstoff — — — = 0,080.} \end{array}$$

C.

Nach demselben besteht das Olivenöl aus 0,79 Kohle und 0,21 Wasserstoff; 0,79 Kohle aber bestehen aus $0,79 \cdot 0,625 = 0,49375$ Kohlenstoff, und $0,79 \cdot 0,375 = 0,29625$ Sauerstoff; daher besteht das Olivenöl aus:

$$\begin{array}{r} 0,49375 \text{ — — Kohlenstoff} \\ 0,29625 \text{ — — Sauerstoff und} \\ 0,21000 \text{ — — Wasserstoff.} \end{array}$$

D.

Das Wachs besteht nach ihm aus 0,8228 Kohle und

¹⁹⁾ Angenommen nämlich den Diamant als reinen Kohlenstoff und die Kohle nach Guyton als oxydirten Diamant.

0,1772 Wasserstoff; 0,8228 Kohle bestehen aus 0,8228.
0,625 = 0,5142 Kohlenstoff und 0,8282. 0,375 = 0,3086
Sauerstoff; also besteht das Wachs aus:

0,5142 — — Kohlenstoff
0,3086 — — Sauerstoff und
0,1772 — — Wasserstoff.

9. Vortheilhafte Abänderung des gewöhnlichen Blaserohrs.

Beschrieben von

Dan. Eric Raegen²⁰⁾.

Das neue Blaserohr besteht aus einer starken dicken Ochsenblase mit einem langen beweglichen Rohre, welches in dem einen Ende der Blase befestiget und oben mit einem Mundstücke versehen ist; oben auf der Blase, nahe an dem andern Ende ist auch eine Oeffnung, woraus ein messingenes Rohr hervorgeht, oben mit einem Schraubengange versehen, worin eine gebogene Röhre geschoben wird, deren Spitze man in den Dacht der Lampe stellt. Will man hiermit einen Versuch machen, so setze man sich an die Seite eines Tisches, in den man ein Loch gebohret hat, woraus das messingene Rohr hervorgeht, welches die Ausgangsröhre aufnimmt, fülle die Blase mit Luft an, und drücke beyde Seiten der Blase gelinde mit den Knien; so strömt so viel Luft heraus, als man zu einem Feuer gebraucht, und man kann durch abwechselndes Zublasen die nöthige Luft in der Blase erhalten. Die Vorthelle dieses Blaserohrs sind: 1) daß es einen beständigen gleichen Luftstrom giebt, so stark wie man ihn haben will, welches vom Druck der Kniee abhängt; 2) daß die Lungen nicht so angegriffen werden, da man ruhen kann; 3) daß des Körpers Stellung ungezwungen ist; 4) beyde Hände frey sind; 5) daß das Wasser sich in der Blase sammelt; 6) die Kosten gering sind und 7) jeder sich dessen bedienen kann, da es sonst schwer ist, das ununterbrochene Blasen zu lernen.

²⁰⁾ Aus Vetenskaps academ. nya Handlingar. år 1804.
1. Quartal, ausgezogen v. Drossen.

10. Analyse einer Flüssigkeit, welche dazu dienen
Zeuge wasserdicht zu machen.

Von Bauquelin²¹⁾.

Seit einigen Jahren haben sich bekanntlich mehrere Personen mit Erfolg damit beschäftigt, Zeuge wasserdicht zu machen, ein Gegenstand der für die Bekleidung der Land- und Seetruppen sehr wichtig ist. Die Erfinder des Schiffens machten bisher aus den angewandten Mitteln ein Geheimniß; man konnte bloß muthmaßen, daß irgend ein fettes Del die Basis ihrer Recepte ausmache, was indessen durch die Erfahrung noch nicht dargethan war.

Eine Bouteille mit einer solchen Flüssigkeit, deren Wirksamkeit bewiesen war, fiel zufällig Herrn Bauquelin in die Hände und veranlaßte ihn zu einer Untersuchung derselben. Diese Flüssigkeit hatte folgende äußere Beschaffenheit: sie war weiß, milchig und undurchsichtig, besaß einen bitteren Geschmack und einen Geruch nach Seife; auf der Oberfläche zeigte sie eine Art Rahm, wie Milch und röthete sehr stark das Laccuspapier. Diesemnach glaubte B., es sey eine bloße Seifenauflösung, welche durch Säure zersezt worden.

1. Versuch. Um zu versuchen, ob die trübende Substanz nicht abgefordert werden könnte, wurde eine gewisse Menge der Flüssigkeit auf ein Filtrum gebracht. Anfangs lief sie lange Zeit trübe und milchig durch, nachherm Zurückgießen aber ganz klar wie Wasser.

2. Versuch. Wenn die obige Muthmaßung gegründet gewesen wäre, so müßte in dieser Flüssigkeit bloß die Basis der Seife, verbunden mit der Säure, welche in Ueberschuß vorhanden war, enthalten seyn. Das Entstehen eines häufigen Niederschlags durch salzsauren Dampf bestätigte die Gegenwart der Schwefelsäure, die man schon fast aus dem Geschmack vermuthen konnte; auf der andern Seite aber erregte auch Ammonium einen weißen flockigen halbdurchsichtigen Niederschlag und zeigte dadurch, daß noch etwas anderes vorhanden seyn müsse, als das aus der Zerlegung der Seife entstandene Salz.

21) Aus dem Bulletin des Sciences de la Soc. phil. Paris au XII. Nro. 87. P. 210 — 212.

3. Versuch. Es wurde daher eine gewisse Menge der Flüssigkeit mit Ammonium gefällt, der Niederschlag ausgewaschen und getrocknet. Er zeigte ganz die äußere Beschaffenheit der Thonerde, und gab auch durch Auflösung in Schwefelsäure, Versetzung mit etwas Pottasche und langsame Verdunstung schöne Maunkrystalle.

4. Versuch. Um zu erfahren, ob die von Thonerde befreiete Flüssigkeit nicht noch irgend eine andere Substanz enthalte, wurde sie mit einigen Reagentien geprüft, unter welchen die oxydirte Salzsäure und der Galläpfelaufguss eine neue Substanz aufdeckten. Erstere machte die Flüssigkeit milchig und es entstanden bald nachher weiße Flocken; letztere bewirkte gelblich weiße Flocken, die weit reichlicher waren als von der Salzsäure. Bauguëlin muthmaßte daher auf die Gegenwart einer thierischen Substanz und wahrscheinlich der Gallerte. Um über die Beschaffenheit derselben noch mehr Gewisheit zu erhalten, wurde die Flüssigkeit gelinde zur Trockne verdunstet, wodurch ein gelbliches bitter-schmeckendes Salz erhalten wurde, welches bey seiner Auflösung in Wasser sehr voluminöse, klebende, beim Trocknen eine Art Elasticität annehmende und auf Kohlen sich wie andere thierische Substanzen verhaltende Flocken zurückließ.

Es ließ sich nicht weiter zweifeln, daß in diese Mischung eine gewisse Menge thierischer Leim komme, ohne Zweifel in der Absicht, durch die größere Klebrigkeit das Del länger und gleichförmiger schwebend zu erhalten. Wahrscheinlich war er hier durch die Wärme und eine anfangende Zersetzung unauslöblich geworden; indessen enthielt die salzige Auflösung noch etwas davon, was sich durch die Niederschlagung durch Galläpfelaufguss ergab.

5. Versuch. Es war jetzt die auf dem Filter gebliebene feste Materie zu untersuchen, besonders ob das Fett noch mit irgend einer andern Substanz verbunden sey. Sie wurde deshalb, zusammen mit dem Filter in einem Plattintiegel verbrannt, wobey sie einen der Seife oder dem Del ähnlichen Geruch verbreitete. Es blieb Asche zurück, die zum Theil auch dem Filter gehörte, worin etwas Thonerde gefunden wurde, die aber bloß dem Del zukam, denn das Filtrirpapier allein enthielt keine. Wahrscheinlich enthielt das Del auch etwas Gallerte, was sich aber doch nicht gewiß behaupten läßt. Das Del hatte dem eben Gesagten

zu Folge, des Säureüberschusses ungeachtet, also auch etwas Thonerde bei seiner Fällung mit sich vereinigt, und die Substanz, welche die Zeuge wasserdicht macht ist demnach nicht bloßes Del, sondern eine Verbindung desselben mit etwas Thonerde, wahrscheinlich auch etwas Leim.

6. Versuch. Die von Del, Thonerde und thierischer Substanz befreiete Flüssigkeit gab durch langsames Verdunsten bloß Krystalle von schwefelsaurem Natrum und Kalk.

7. Versuch. Wauquelin zerlegte die Flüssigkeit auch auf folgende Art: Er fällte die Thonerde und das Del durch Kalkwasser; der gesammelte, gewaschene und calcinirte Niederschlag ließ Thonerde und Kalk zurück. — Die von diesen Substanzen befreiete und bis auf einen gewissen Punct abgerauchte Flüssigkeit gab schwefelsauren Kalk, eine gewisse Menge, durch das Abdampfen unauflöslich gewordener, thierischer Substanz, und endlich schwefelsaures Natrum und Kali, die noch etwas auflöselichen thierischen Leim enthielten.

Wauquelin glaubt, daß jene Flüssigkeit (mit Vorbehalt des auszumittelnden Verhältnisses) etwa auf folgende Art bereitet worden. Man hat Seife und Tischlerleim in Wasser aufgelöst und dann eine Auflösung von Alaun zugesetzt, welcher durch seine Zersetzung in der Flüssigkeit einen flockigen aus Del, Thonerde und thierischer Substanz bestehenden Niederschlag bildete; nachher setzte man verdünnte Schwefelsäure zu, um einen Theil Thonerde wieder aufzulösen, den Niederschlag locker zu machen und ihn zu hindern, sich abzusetzen. Die einmahl mit Del und thierischer Substanz verbundene Thonerde indessen läßt sich durch Schwefelsäure nicht völlig wieder auflösen, daher bleibt das Del immer sehr undurchsichtig und fällt weder ganz zu Boden, noch kommt es auf die Oberfläche. Es ist leicht zu begreifen, daß man nicht zu viel Säure zusetzen müsse. W. hat auf diese Weise wenigstens eine ganz ähnliche Flüssigkeit, die gleiche Eigenschaften besaß, zusammengesetzt²²⁾.

²²⁾ Man vergleiche hier Fischer's Neue Chemische Erfindungen 2c. 1802. Wien bey Schallbacher S. 268 u. f.

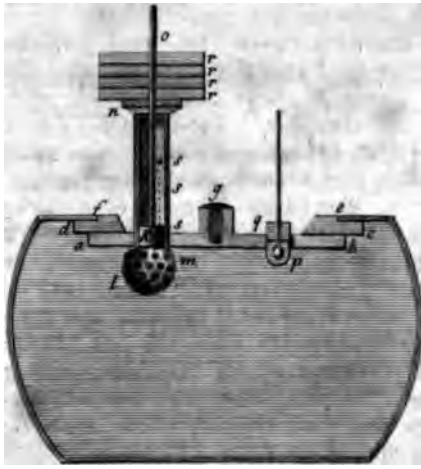


Fig. 1.

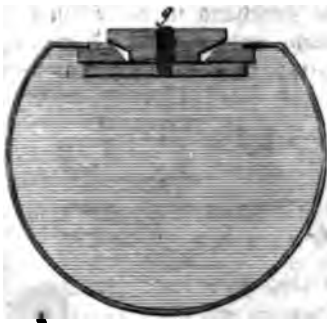


Fig. 2.

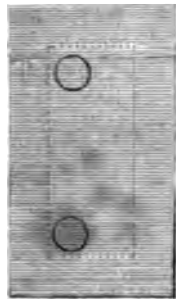


Fig. 3.



Fig. 4.

Neues
allgemeines
Journal
der
Chemie.

Zweyten Jahrganges
Zehntes Heft.

Vierten Bandes Viertes Heft.



L A b h a n d l u n g e n.

13.

Versuche und Beobachtungen über die Bestandtheile einiger zusammenziehenden Substanzen und ihre Wirkung beim Gerben,
Von H u m p h r y D a v y.

U e b e r s e t z t v o n A. S. S c h l e n.

Die Gerbekunst oder die verschiedenen Verfahrenarten, die rohen Häute in Leder umzuändern, war seit Jahrhunderten nur das Resultat der Erfahrung und einer blinden Praxis. Seit wenigen Jahren erst haben die Entdeckungen der Chemiker und Seguin's Arbeiten über diese interes-

1) Aus der franz Uebersetzung von Davy's Abhandl. in den Philosophical Transact. 1803 in den Annales des Arts No. 52 und 53 Messidor und Thermidor XII. Tome XVIII. P. 54 — 82 und 136 — 166; verglichen mit dem Auszuge in der Bibl. britannique, Sciences et arts. No. 204. Vol. 26. No. 2. an XII. P. 159 — 179.

sante Kunst großes Licht verbreitet. Letzterer entdeckte jene eigenthümliche vegetabilische Substanz, den Gerbestoff, der beim Gerben wesentlich ist, und die Eigenschaft besitzt den Leim aus seinen Auflösungen zu fällen. Außer ihm lehrte uns Proust viele Eigenschaften dieser besondern Substanz kennen und brachte, so wie die Arbeiten anderer Chemiker uns in der Kenntniß der Bestandtheile der adstringirenden Gewächse weiter. Aber demungeachtet ist dieser Gegenstand noch lange nicht erschöpft. Die Verwandtschaften des Gerbestoffs sind nur noch wenig bekannt, und die Art wie seine Wirkung auf thierische Substanzen durch die Verbindung mit andern Stoffen modificirt wird, ist noch fast gar nicht untersucht worden.

Auf Veranlassung der Königl. Gesellschaft zu London unternahm Herr Davy eine Reihe von Versuchen über die zum Gerben angewandten Substanzen, wodurch er auf allgemeinere Untersuchungen über die chemische Analyse der verschiedenen gerbestoffhaltigen vegetabilischen Substanzen und ihre besondern Eigenschaften geleitet wurde. Seine Abhandlung zerfällt in fünf Abtheilungen: die erste enthält seine Verfahrensart in Zerlegung der Auszüge zusammenziehender Substanzen; die zweyte, dritte und vierte enthalten die Anwendung dieser Methode auf die Auszüge von Galläpfeln, Catechu und verschiedenen Rindenarten; die fünfte enthält allgemeine Betrachtungen.

I.

Gerbestoff, Galläpfelsäure und Extractivstoff hat man als die gewöhnlichsten Bestandtheile der Aufgüsse zusammenziehender Substanzen angenommen.

Den Gerbestoff erkennt man durch die Fällung der Leimauslösung; färbt die von dem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit eine oxydirte Eisenauflösung schwarz, und giebt sie mit einer Auflösung von Alaun, oder von salzsaurem Zinn sogleich einen Niederschlag, so schließt man daraus, daß sie Galläpfelsäure und Extractivstoff enthalte.

Die Untersuchungen Fourcroy's, Bauquelin's und Seguin's haben gezeigt, daß viele zusammenziehende Auflösungen durch Aussetzen an die Luft eine Veränderung erleiden, indem sich eine unauslöbliche Substanz niederschlägt. Auch die Wärme verursacht einen Niederschlag und diese Umstände machen es äußerst schwer, das Verhältniß ihrer Bestandtheile, so wie sie in ihrer anfänglichen Verbindung vorhanden sind, mit Genauigkeit anzugeben.

Nachdem mehrere Methoden zur Bestimmung des in einem adstringirenden Aufguß befindlichen Gerbestoffs versucht worden, fand D. zuletzt, daß die gewöhnliche, vermittelst der Fällung durch Leimauslösung, die sicherste sey. Dieses Verfahren erfordert aber mehrere Vorsichtsmaßregeln: der Gerbestoff, wie man weiterhin erfahren wird, gebraucht zwar in verschiedenen Gewächsen verschiedene Mengen von Leim zu seiner Sättigung, aber auch bey derselben Substanz ist die Menge des durch Filtriren erhaltenen Niederschlags nicht immer den Eigenschaften des darin befindlichen Gerbestoffs und der Menge der angewandten Leimauslösung angemessen, sondern diese hängt auch von dem Grade der Stärke der Leimauslösung und des adstringirenden Aufgusses ab. Je mehr die Leimauslösung verdünnt war, desto weniger betrug der aus demselben Aufgusse erhaltene Niederschlag; eben so

auch umgekehrt, wenn Leimauflösung von derselben Stärke in einen mehr oder weniger verdünnten Aufguß gethan wurde. In solchen Fällen blieb die Flüssigkeit immer erhalt, wiewohl sie zwey bis drey Mahl filtrirt wurde, was zu beweisen scheint, daß das Fehlende in einem feinzertheilten Zustande in der Flüssigkeit schweben blieb.

Die zu gebrauchende Leimauflösung muß demnach frisch und so gesättigt seyn, als es ohne Gefahr ihrer Gelieferung Statt finden kann, denn in geronnenem Zustande wirkt sie nur sehr schwach auf den Gerbestoff. Da dies mit von dem Grade der Temperatur abhängt, so wandte D. sie in seinen Versuchen immer bey einer Temperatur von 60° — 70° F. an, und bereitete die Auflösung aus 120 Gran Fischleim in 20 Unzen Wasser. Die Auflösung muß nicht im Uebermaß zugesetzt werden, denn in diesem Fall löst sich ein Theil des Niederschlags wieder auf und macht das Resultat unsicher; durch Untersuchung kleiner abfiltrirten Proben muß man den rechten Punkt zu treffen suchen.

Um mit hinreichender Bestimmtheit die Mischung eines aus Gerbestoff und Leim bestehenden Niederschlags angeben zu können, muß sowohl der Leim als der Niederschlag immer auf einem gleichen Grade von Trockenheit angewandt werden, wozu sich Davy der künstlichen Wärme von 150° F. bediente. Er fand, daß 100 Gran ganz trockner Fischleim 98 im Wasser auflösbliche Theile enthalten, und man kann nun aus der Differenz zwischen der Quantität des zur Fällung aufgegangenen Leims und des erhaltenen Niederschlags das Verhältniß von Leim und Gerbestoff in demselben berechnen.

Nachdem vermittlest der Leimauslösung der Gerbestoff gefällt worden, wird die übrige Flüssigkeit bey einer Temperatur, die nicht über 200° F. steigt, gelinde verdunstet. Deyeux hat gezeigt, daß wenn man Galläpfeltinktur bey diesem Grade der Wärme und so lange sie nicht zum Sieden kommt verdunstet, das Wasser keine Galläpfelsäure mit verflüchtigt; indessen verlieren mehrere adstringierende Substanzen selbst in diesem Wärmegrade ihr riechendes Princip, welches jedoch, obgleich es sich dem Geruch merklich macht, durch kein chemisches Reagens entdeckt werden kann²⁾. Während dieses Verdunstens wird der Extractivstoff, wenn solcher in dem Aufguß enthalten ist, zum Theil unauslöslich und scheidet sich aus. Nachdem die Flüssigkeit zu einer dicken Consistenz gekommen ist, gießt man Alkohol darüber, der den auslöslichen Extractivstoff und die Galläpfelsäure, wenn solche vorhanden sind, leicht aufnimmt, den darin befindlichen Schleim hingegen unberührt läßt, der nachher durch Auflösung in Wasser von dem unauslöslich gewordenen Extractivstoff geschieden werden kann.

Herr Davy versuchte sehr viele Mittel, um das Verhältniß von Galläpfelsäure und Extractivstoff in einer Auf-

2) Aus den Galläpfeln läßt es sich, wie schon Hagen in *Wannow & Lij's* Dissertation de principio plantarum adstringent. Regimonti. 1792 bemerkt hat, als ein talgartiges ätherisches Del darstellen, wovon 6 Pfd. Galläpfel gegen eine halbe Unze geben. Das Wasser verflüchtigt auch selbst in der Siedhize keine Galläpfelsäure, denn das über Galläpfel destillirte Wasser röhret nicht Laccuspapier und fällt Eisenauflösung nicht schwarz, wenn man sich nur hütet, daß kein Staub von Galläpfeln in den Helm kommt, oder etwas während der Destillation überstrizt. G.

lösung durch Scheidung dieser beiden Substanzen zu bestimmen, aber ohne Erfolg. Es ist unmöglich irgend eine Quantität von Extractivstoff durch die Wirkung der Luft und Wärme ganz unauslöslich zu machen, ohne nicht auch zu gleicher Zeit einen Theil Galläpfelsäure zu zerstören, eben so wenig kann diese Säure sublimirt werden, ohne daß sie sich zum Theil zerstöre, und der Extractivstoff in der dazu nöthigen Temperatur gänzlich in neue Substanzen umgeändert werde. — Aether löst zwar die Galläpfelsäure auf und greift den Extractivstoff nicht an; wenn aber letzterer in großer Menge gegenwärtig ist, so gelingt diese Scheidungsmethode nicht, weil er durch seine chemische Masse die Säure so fest hält, daß der Aether sie ihm nicht entziehen kann. — Die Thonerde hat eine sehr starke Verwandtschaft zum Extractivstoff, zur Galläpfelsäure aber eine in Vergleich nur geringe. Wenn man kohlensaure Thonerde einige Zeit durch mit einer Auflösung von Extractivstoff kochen läßt, so nimmt sie diesen vollständig auf, und bildet damit ein unauslösliches Gemisch, aber dieses enthält auch etwas Galläpfelsäure, und die übrige ist immer mit etwas Thonerde verbunden.

Da Hr. Davy nun die Galläpfelsäure und den Extractivstoff nie vollkommen von einander trennen konnte, so suchte er sich wenigstens eine annähernde Kenntniß von den relativen Mengen derselben durch thonerdige Salze und oxydirte Eisenaufösungen zu verschaffen. Die salzsaure Thonerde schlägt viel Extractivstoff nieder, ohne sehr merklich auf die Galläpfelsäure zu wirken, und über die Menge dieser kann man dann nach der Farbe urtheilen, welche

e abfiltrirte Flüssigkeit mit Eisenausslösung giebt, wobey an sich aber hüthen muß, von letzterer zu viel zuzugießen, eil dann der durch die Galläpfelsäure gebildete Niederschlag wieder aufgelöst wird und man eine hellolivengrüne Flüssigkeit erhält.

Die saßigen Theile, welche in den Aufgüssen zusammenziehender Substanzen vorhanden sind, hängen so fest zu den übrigen Bestandtheilen zusammen, daß man nicht im Stande ist, ihre Beschaffenheit durch Hülfen von Reagentien mit einiger Genauigkeit angeben zu können. Durch Inäscherung der aus den Infusionen durch Abdampfen erhaltenen Producte erhält man gewöhnlich kohlensauren Kalk und kohlensaures Kali. Uebrigens beschäftigte sich D. bey diesen Analysen vorzüglich mit der Bestimmung des Verhältnisses des Gerbestoffes, und der durch die Eisensalze sällaren Bestandtheile, da die Kenntniß desselben mit der technischen Anwendung vorzüglich in Beziehung steht. Was die Natur der verschiedenen Bestandtheile der adstringirenden Substanzen betrifft, wie sie ursprünglich darin vorhanden sind, geben uns unsere Untersuchungsmethoden darüber nur unvollkommene Annäherungen; denn indem wir Reagentien auf sie wirken lassen, wird wahrscheinlich ihre Natur in vielen Fällen verändert, und es giebt nur sehr wenige von ihnen, welche wir außer aller Verbindung darstellen können. Die Vergleichung der Producte verschiedener Versuche indessen führt immer auf einige nützliche Folgerungen, und die Anhäufung von dahin gehörigen Thatsachen wird endlich über diesen dunkeln, aber interessanten Theil der Chemie Licht verbreiten.

2.

Die stärkste Infusion, welche Davy erhalten konnte, indem er destillirtes Wasser wiederholt auf zersthakte Galläpfel von der besten Beschaffenheit goß, und bey 56° F. bis zur vollkommenen Sättigung darüber stehen ließ, hatte ein spec. Gew. von 1,068. Bey einer Temperatur unter 200° F. verdunstet, gaben 400 Gr. dieses Aufgusses 53 Gr. fester Substanz, welche, so viel man nach der eben beschriebenen Zerlegungsart beurtheilen konnte, nahe aus 0,9 Gerbestoff oder durch Gallerte fällbarer Substanz, und 0,1 Galläpfelsäure mit etwas Extractivstoff bestanden.

100 Gran durch Abdampfen erhaltener Rückstand, ließen 4½ Gr. Asche, die vorzüglich aus Kalkerde mit etwas Alkali bestand. Der Aufguß rüthete stark das Lacomuspapier; er war halbdurchsichtig und von gelblich brauner Farbe; sein Geschmack war sehr zusammenziehend.

Herr Davy untersucht jetzt das Verhalten der Schwefelsäure und Salzsäure zu dem Galläpfelaufguß, was mir übergehen können, da es von Trommsdorff ausführlich und mit größerer Genauigkeit geschehen ist (s. dieses Journal Bd. 3 S. 137 — 141). Proust glaubte, daß die dadurch erhaltenen Niederschläge aus der Säure und Gerbestoff bestünden; Davy vermuthet außerdem noch Galläpfelsäure und etwas Extractivstoff darin.

Concentrirte Salpetersäure machte den Aufguß trübe; der gebildete Niederschlag aber wurde unmittelbar darauf mit Aufbrausen wieder aufgelöst, und die Flüssigkeit wurde dann klar und oranienfarben. Bey Untersuchung derselben fand sich, daß der Gerbestoff und die Galläpfelsäure

beide zerstört waren; denn man erhielt weder mit Eisenauflösung noch mit Leimauflösung, selbst nicht nach Sättigung der Salpetersäure mit Alkali, einen Niederschlag. Durch Verdunstung eines Theils der Flüssigkeit wurde eine weiche Substanz von gelblichbrauner Farbe und säuerlichem Geschmack erhalten, welche in Wasser auflöslich war, das in Salpetersalzsäure aufgelöste Zinn und die salpetersäure Thonerde fällte, sich also in ihren Eigenschaften dem Extractivstoff näherte, wahrscheinlich aber auch Keesäure enthielt, da sie eine Auflösung des salzsauren Kalks trübte. — Verdünnte Salpetersäure verhält sich auf gleiche Art, wie die Schwefel- und Salzsäure.

Es wurde eine Auflösung von kausischem Kali in Galläpfelaufguß gegossen. Anfangs bemerkte man ein trübes Ansehen; durch Umschütteln aber wurde die Flüssigkeit klar, und ihre Farbe veränderte sich aus dem Braungelben in das Braunrothe um, welche letztere Farbe, wenn die Auflösung der Atmosphäre ausgesetzt war, lebhafter wurde. Leimauflösung bewirkte in dem mit Kali versetzten Aufguß nicht eher einen Niederschlag, bis eine Säure im Uebermaß zugesetzt worden war. Durch das Abdampfen desselben wurde eine olivenfarbene Masse erhalten, die einen schwachen alkalischen Geschmack besaß und langsam Feuchtigkeit aus der Luft anzog. — Natrium veränderte den Aufguß auf gleiche Art wie das Kali,

Flüssiges Ammonium bewirkte gleiche Farbenveränderung, und ging ebenfalls eine so genaue Vereinigung mit dem Gerbestoff ein, daß Leimauflösung keinen Niederschlag bewirkte. Wie die gemischte Flüssigkeit der Wärme des

siedenden Wassers ausgesetzt wurde, so entwich ein Theil des Ammonium; ein anderer Theil wirkte dergestalt auf den Aufguß, daß seine Beschaffenheit wesentlich verändert wurde: es bildete sich eine große Menge unausfälliger Materie, und die überstehende Flüssigkeit enthielt nur wenig Gerbestoff und Galläpfelsäure, aber eine beträchtliche Menge einer Substanz, welche das salzsaure Zinn und die thonerdigen Salze fällte. Gesah das Sieden in verschlossenen Gefäßen, so enthielt die überstehende Flüssigkeit kein Ammonium, sie besaß eine schwache gelbe Farbe, und wurde nach Sättigung mit einer Säure durch Eisenauflösung nur sehr schwach verändert, übrigens war sie der vorigen gleich.

Wurde in Galläpfelaufguß Kalk-, Strontion-, oder Barytwasser gegossen, so entstand ein reichlicher olivengrüner Niederschlag, und die Flüssigkeit wurde fast ganz klar und von röthlicher Farbe. Der Gerbestoff, die Galläpfelsäure und der Extractivstoff schienen zugleich niedergeschlagen zu seyn, denn die rückständigen Flüssigkeiten gaben nach Sättigung mit einer Säure keinen Niederschlag mit Feinlösung, und mit oxydirtem schwefelsaurem Eisen nur eine schwache Purpurfarbe.

Wurden die Auflösungen der alkalischen Erden nur in geringer Menge angewandt, so daß der Aufguß im Uebermaß vorhanden war, so entstand ein geringerer Niederschlag und die rückständige Flüssigkeit war olivengrün. Am dunkelsten war diese Farbe bey Anwendung des Barytes, und am hellsten in dem Versuch mit Kalk. Bey der Untersuchung zeigte sich in der Flüssigkeit eine Verbindung von Galläpfelsäure mit der alkalischen Erde; auf den Zusatz von

etwas Schwefelsäure wurde sie trübe und gab, nach dem Filtriren, mit Eisenauflösungen eine schwarze Farbe, mit Leimauflösung aber keinen Niederschlag.

Wurde Kalk in starkem Verhältniß mit dem Aufguß einige Zeit durch erhitzt, so verband er sich mit allen Bestandtheilen desselben und man erhielt durch Auswaschen eine Flüssigkeit, die wie Kalkwasser schmeckte und nur eine sehr geringe Menge vegetabilischer Substanz aufgelöst enthielt. Ihre Farbe war blaßgelb; sie gab nach Sättigung mit Salzsäure, mit Gallerte keinen Niederschlag, und färbte die Eisenauflösungen nur schwach purpurroth. Der mit den in dem Aufguß befindlichen Substanzen verbundene Kalk war fahlgelb; der Luft ausgesetzt wurde er auf der Oberfläche grün und er gab, nachdem er bereits mit sehr vielem Wasser ausgewaschen worden, demselben doch bis auf die letzten Portionen eine blaßgelbe Farbe.

Es wurde Talkerde einige Stunden in Galläpfelaufguß gekocht, und einer andern Portion desselben ein Uebermaß davon zugesetzt. In beyden Fällen erhielt man eine dunkelgrüne Flüssigkeit, welche die Eisenauflösungen, aber nicht die Auflösung der Gallerte fällte, und die Talkerde war grau geworden. Nach vielem Auswaschen gieng die Farbe der Talkerde in ein schmutziges Gelb über; die letzten Antheile des Waschwassers waren sehr blaß gelb und wirkten nur wenig auf Eisenauflösungen. — Durch Auflösung in Salzsäure gab diese Talkerde eine trübe bräunliche Flüssigkeit, welche die oxydirten Eisensalze fällte. Es ist demnach wahrscheinlich, daß durch die Wirkung der Talkerde auf den zusammenziehenden Aufguß zwey Verbindungen ent-

siedenden Wassers ausgesetzt wurde, so entwich ein Theil des Ammonium; ein anderer Theil wirkte dergestalt auf den Aufguß, daß seine Beschaffenheit wesentlich verändert wurde: es bildete sich eine große Menge unauflöslicher Materie, und die überstehende Flüssigkeit enthielt nur wenig Gerbestoff und Galläpfelsäure, aber eine beträchtliche Menge einer Substanz, welche das salzsaure Zinn und die thonerdigen Salze fällt. Geschah das Sieden in verschlossenen Gefäßen, so enthielt die überstehende Flüssigkeit viel Ammonium, sie besaß eine schwache gelbe Farbe, und wurde nach Sättigung mit einer Säure durch Eisenauflösung nur sehr schwach verändert, übrigens war sie der vorigen gleich.

Wurde in Galläpfelaufguß Kalk-, Strontion-, oder Barytwasser gegossen, so entstand ein reichlicher olivenfarbener Niederschlag, und die Flüssigkeit wurde fast ganz klar und von röthlicher Farbe. Der Gerbestoff, die Galläpfelsäure und der Extractivstoff schienen zugleich niedergeschlagen zu seyn, denn die rückständigen Flüssigkeiten gaben nach Sättigung mit einer Säure keinen Niederschlag mit Leimauflösung, und mit oxydirtem schwefelsaurem Eisen nur eine schwache Purpurfarbe.

Wurden die Auflösungen der alkalischen Erden nur in geringer Menge angewandt, so daß der Aufguß im Uebermaß vorhanden war, so entstand ein geringerer Niederschlag und die rückständige Flüssigkeit war olivengrün. Am dunkelsten war diese Farbe bey Anwendung des Baryts, und am hellsten in dem Versuch mit Kalk. Bey der Untersuchung zeigte sich in der Flüssigkeit eine Verbindung von Galläpfelsäure mit der alkalischen Erde; auf den Zusatz von

etwas Schwefelsäure wurde sie trübe und gab, nach dem Filtriren, mit Eisenaussfungen eine schwarze Farbe, mit Leimaussfugung aber keinen Niederschlag.

Wurde Kalk in starkem Verhältniß mit dem Ausguß einige Zeit durch erhitzt, so verband er sich mit allen Bestandtheilen desselben und man erhielt durch Auswaschen eine Flüssigkeit, die wie Kalkwasser schmeckte und nur eine sehr geringe Menge vegetabilischer Substanz aufgelöst enthielt. Ihre Farbe war blaßgelb; sie gab nach Sättigung mit Salzsäure, mit Gallerte keinen Niederschlag, und färbte die Eisenaussfungen nur schwach purpurroth. Der mit den in dem Ausguß befindlichen Substanzen verbundene Kalk war saßgelb; der Luft ausgesetzt wurde er auf der Oberfläche grün und er gab, nachdem er bereits mit sehr vielem Wasser ausgewaschen worden, demselben doch bis auf die letzten Portionen eine blaßgelbe Farbe.

Es wurde Talkerde einige Stunden in Galläpfelausguß gekocht, und einer andern Portion desselben ein Uebermaß davon zugesetzt. In beyden Fällen erhielt man eine dunkelgrüne Flüssigkeit, welche die Eisenaussfungen, aber nicht die Auflösung der Gallerte fällte, und die Talkerde war grau geworden. Nach vielem Auswaschen gieng die Farbe der Talkerde in ein schmutziges Gelb über; die letzten Antheile des Waschwassers waren sehr blaß gelb und wirkten nur wenig auf Eisenaussfungen. — Durch Auflösung in Salzsäure gab diese Talkerde eine trübe bräunliche Flüssigkeit, welche die oxydirten Eisensalze fällte. Es ist demnach wahrscheinlich, daß durch die Wirkung der Talkerde auf den zusammenziehenden Ausguß zwey Verbindungen ent-

standen waren; wovon die eine, im Wasser auflöslich, vorzüglich Galläpfelsäure, die andere, sehr schwerauflöslich, hauptsächlich Gerbestoff enthält.

Die Thonerde wurde durch Kochen in dem Aufguß grau und man erhielt eine weiße klare Flüssigkeit, welche in Eisenausslösung nur eine sehr schwache Purpurschattirung bewirkte. Wurde jedoch die Erde in nur kleiner Menge angewandt, so bildete sie nur mit dem Gerbestoff und dem Extractirstoff ein unauf lösliches Gemisch und die überbleibende Flüssigkeit enthielt dann galläpfelsaure Thonerde mit Säureüberschuß.

Das durch Salpetersäure erhaltene Zinnoryd und Zinkoryd wurden, jedes besonders, während zwey Stunden mit Aufguß gekocht. In beyden Fällen erhielt man eine klare reinem Wasser ähnliche Flüssigkeit, und die Dryde näherte eine schlechte gelbe Farbe an. Ein Theil von jedem wurde in Salzsäure aufgelöst; die Auflösung war gelb, sie stammte reichlich die Auflösung der Gallerte und gab mit Eisenkalzen ein dunkles Schwarz. Proust, der zuerst die Auflösung des Zinnorydes auf die zusammenziehenden Aufguße bemerkte, nimt an, daß der Gerbestoff und die Galläpfelsäure in diesem Proceße zum Theil zersetzt oder durch den Sauerstoff des Drydes in neue Substanzen umgewandelt worden. Die eben erzählten Beobachtungen scheinen indeß diese Annahme nicht zu bestätigen.

Deyeux bemerkte, daß die Auflösungen der kohlensauren Alkalien in dem Galläpfelaufguß einen reichlichen

Niederschlag bewirkten ³⁾, welcher von Proust für reinen Gerbestoff gehalten wurde, der durch die Verwandtschaft des Alkali zum Wasser ausgeschieden worden, daher er dieses Verfahren zur Gewinnung eines reinen Gerbestoffs empfiehlt. Bey Untersuchung des mit vollkommen kohlensauren, bis zur Sättigung zugesetzten, Kalk erhaltenen Niederschlages konnte Herr Davy daran die dem Gerbestoff gewöhnlich zugeschriebenen Eigenschaften nicht wahrnehmen: er besaß keinen zusammenziehenden Geschmack, war in Wasser und Weingeist nur wenig auflöslich, und die Auflösung hatte, bevor nicht eine Säure zugesetzt war, auf Gallertauflösung nur wenig Wirkung, besaß auch nicht die Eigenschaft, die Haut zu gerben. Selbst in mehreren Versuchen, wo man mit der größten Aufmerksamkeit dahin gesehen hatte, daß weder von dem Aufguss noch von der Auflösung ein Uebermaß vorhanden seyn mochte, besaß der erhaltene Niederschlag ähnliche Eigenschaften und durch Einäscherung erhielt man daraus immer eine beträchtliche Menge kohlensauren Kalk und eine kleine Menge kohlensauren Kalk.

Die nach Absonderung des Niederschlages übrige Flüssigkeit war dunkelbraun, und wurde, der Luft ausgesetzt, auf der Oberfläche grün. Mit Gallertauflösung gab sie keinen Niederschlag und die Eisenaufösungen fällte sie nur olivengrün. Zugesezte Salzsäure bewirkte in der klaren Flüssigkeit ein starkes Aufbrausen; die Flüssigkeit

³⁾ Man sehe seine von Davy dankbar erwähnte Abhandl. in *Annales de Chimie* T. XVII. S. 3—66 und übersetzt in von Crell's Auswahl aus denselben B. 1 S. 18 u. f. B.

wurde trübe, es setzte sich ein Niederschlag ab und die rückständige Flüssigkeit wirkte nun auf Gallertauflösung und auf Eisensalze eben so wie der erste Aufguß.

Durch Destillation des vermittelst kohlensauren Kalk aus dem Galläpfelaufguß erhaltenen Niederschlages erhielt Deyeux Krystalle von Galläpfelsäure. Davy bekam durch das dasselbe Verfahren ein gleiches Resultat.

Wurde der Niederschlag mit vielem heißem Wasser behandelt, so löste er sich darin größtentheils auf; ein Theil davon aber blieb zurück, der gänzlich unauflöslich war, und dessen Eigenschaften sich von denen des ganzen Niederschlags sehr verschieden zeigten. Alkohol wirkt gar nicht darauf, Salzsäure löst ihn zum Theil auf und die Auflösung fällt die Gallerte und die Eisenauflösungen; durch Einäscherung gab er eine große Menge Kalk, aber kein Alkali.

Vergleicht man diese Thatsachen, so scheint der Niederschlag in dem Galläpfelaufguß aus Gerbestoff und Galläpfelsäure zu bestehen, die theils mit Kali, theils mit Kalk verbunden sind; und die Prüfung der gleich zu erzählenden Thatsachen macht es wahrscheinlich, daß sowohl das Kali als Natrium in diesen Gemischen in Verbindung mit Kohlensäure vorhanden sind.

Die Auflösungen des kohlensauren Natrium und des kohlensauren Ammonium fällten den Galläpfelaufguß auf ähnliche Art, wie das kohlensaure Kali und beide Niederschläge ließen nach der Behandlung mit siedendem Wasser eine kleine Menge unauflöslicher Substanz, die vorzüglich aus Gerbestoff und kohlensaurem Kalk zu bestehen schien.

Der

Der ganze, durch kohlensaures Natrum erhaltene, Niederschlag, gab durch Eindampfung kohlensaures Natrum und kohlensauren Kalk. Das durch kohlensaures Ammonium bewirkte Präcipitat gab, wenn man es in einer mit Vorlage versehenen Retorte, einer den Siedepunkt des Wassers erreichenden Hitze aussetzte, kohlensaures (im Retortenhalse krystallisirtes) Ammonium und eine gelbliche Flüssigkeit, welche den starken Geruch und den Geschmack dieses Alkali besaß. Die nach der Destillation rückständige Substanz war dunkelbraun; kaltes Wasser löste sie sogleich zum Theil auf und die Auflösung wirkte auf die Gallerte. Die Flüssigkeiten, die über den, durch das kohlensaure Natrum und Ammonium bewirkten, Niederschlägen standen, verhielten sich ganz wie beim kohlensauren Kali.

Der Galläpfelaufguß enthält demnach in seinem ursprünglichen Zustande eine kalkerdige Verbindung, welche durch die milden Alkalien, vereinigt mit einem Theil der vegetabilischen Substanz, als ein unauflösliches Gemisch gefällt wird. Die Alkalien selbst treten dabei mit dem übrigen Gerbestoff und der Galläpfelsäure in eine Verbindung, die sich zum Theil niederschlägt, zum Theil aufgelöst bleibt.

Wurden die künstlichen kohlensauren Verbindungen des Kalks, der Talkerde und des Baryts, jede besonders, mit Galläpfelaufguß einige Stunden gekocht, so verbanden sie sich mit dem Gerbestoff desselben zu unauflöslichen Gemischen, und in allen Fällen erhielt man eine dunkelgrüne Flüssigkeit, welche, selbst nach Zusatz von Säure, die Auf-

lösung von Gallerte nicht fällt, in Eisenaufsösungen aber eine dunkelschwarze Farbe bewirkt⁴⁾.

Erhitzte man feingepulverten schwefelsauren Kalk, es mochte natürlicher oder künstlich bereiteter seyn, lange mit etwas Galläpfelaufguß, so verband er sich mit dem darin befindlichen Gerbestoff, und erhielt eine schwache braune Farbe. Die Flüssigkeit wurde blaugrün und wirkte auf die Eisensalze, aber nicht auf die Gallerte; man kann mit gutem Grund annehmen, daß sie eine dreyfache Verbindung aus Galläpfelsäure, Schwefelsäure und Kalk aufgelöst hielt.

Herrn Proust verdankt man die Entdeckung, daß die Aufsösungen verschiedener Neutralsalze den Galläpfelaufguß fällen; er nimt an, daß die Fällung von der Verbindung derselben mit einem Theil des Wassers, so die vegetabilische Substanz aufgelöst hielt, herrühre. Bey der Prüfung der durch Mann, Salpeter, essigsaures Kali, salzsauren Baryt und Kochsalz erhaltenen Niederschläge fand Davy, daß sie bis auf einen gewissen Punct in Wasser auflöslich waren und die Eigenschaft besaßen, auf die Gallerte zu wirken; den Producten zu Folge aber, welche sie bey der Eindampfung und bey der Destillation geben, glaubt er, daß sie einen Antheil Galläpfelsäure und Extractivstoff und des zur Fällung angewandten Salzes enthielten.

Bekanntlich bewirken viele Metallaufsösungen dicke Niederschläge in dem Galläpfelaufguß. Man hat allgemein angenommen, daß diese aus dem Gerbe- und Extractivstoff

4) Man sehe über die verschiedene Wirkung der reinen und kohlensauren Erden auch dieses Journ. B. 1 S. 567, 569 und vergleiche über das Verhalten der Alkalien zum reinen Gerbestoff Trommsdorff's oben angeführte Abhandlung.

der auch aus diesen beiden und Galläpfelsäure in Verbindung mit Metalloryd bestanden. Mehrere Beobachtungen an solchen Niederschlägen aber, die durch Eisen- und Zinnalze bewirkt waren, lehrten Davy, daß sie immer auch noch einen Antheil Säure aus der zur Fällung angewandten Metallauflösung enthielten.

Wenn man einem Galläpfelaufguß so lange Zinnauflösung zugesetzt hatte, bis kein Niederschlag mehr erfolgte, so wirkte die abfiltrirte Flüssigkeit doch noch auf die Gallerte; sie schien keine überschüssige Säure zu enthalten, denn sie gab mit kohlensaurem Kali einen Niederschlag ohne Aufbrausen zu bewirken. Wurde der erhaltene Niederschlag nachher nach Proust's Angabe durch Schwefelwasserstoff zerlegt, so röthete die erhaltene Auflösung stark das Laccmappier und fällte das salpetersaure Silber reichlich, wogegen der unveränderte Aufguß es nur schwach trübte, so daß also sicher Salzsäure in dem Niederschlage befindlich gewesen seyn muß.

Wurde die schwarze trübe Flüssigkeit, welche durch überflüssig zugesetztes oxydirtes schwefelsaures Eisen zum Galläpfelaufguß entstanden war, durch feingepulverten, in vierfaches Filtrirpapier geschütteten Kiesel filtrirt, so erhielt Davy eine schwach olivengrüne Flüssigkeit, in welcher sich keine überschüssige Schwefelsäure befand, und die er für eine Auflösung des galläpfelsauren Eisens mit Ueberschuß von schwefelsaurem Eisen ansah. Es ist schon oben erinnert, daß, wenn die Galläpfelsäure nur in geringer Menge vorhanden ist, die oxydirten Eisenaufösungen dadurch nicht gefällt werden, und Herr Proust nimt in seiner scharfsin-

nigen Abhandlung über die verschiedene Grade der Oxydation der Eisensalze an, daß bey Bildung der Linte ein Theil des mit Galläpfelsäure verbundenen Eisenoxydes von der Schwefelsäure des schwefelsauren Eisens aufgelöst werde, was mit der Meynung, daß sie eine dreyfache Verbindung bilden, nahe übereinkommt, und wenn man über die gemeinschaftlichen Erscheinungen in diesen Processen nachdenkt, so scheint es sich ganz natürlich zu ergeben, daß bey der Fällung des Gerbestoffes durch Zinn- und Eisensalze sich ein Gemisch aus dem erstern und dem letztern bilde, von welchem Gemischen das mit dem Zinn gebildete im Wasser schwach auflöslich ist, wogegen das durch eine Eisenauflösung entstandene fast gänzliche Unauflöslichkeit besitzet.

Bev Prüfung der Wirkung der thierischen Substanzen auf den Galläpfelaufguß, um die Mischung der Verbindungen von Gallerte oder thierischer Haut mit dem Gerbestoff zu bestimmen fand Davy, daß eine wohlgesättigte Auflösung von Gallerte, welche die auflöbliche Substanz von 50 Gran Leim enthielt, in dem Aufguß einen Niederschlag bewirkte, der hey nahe 91 Gran wog; und in einem andern Versuche gab eine, 30 Gran Leim enthaltende, Auflösung ungefähr 56 Gran: so daß, wenn man ein Mittelverhältniß nimt, und die kleine Menge im Leim befindlicher unauflöblicher Substanz in Rechnung bringt, 100 Gran des durch Fällung einer gesättigten Auflösung gebildeten Gemisches von Gallerte und Gerbestoff, als aus ungefähr 54 Gr. der erstern und 46 Gr. der letztern zusammengesetzt angesehen werden können.

Ein Stück gut getrockneter, von aller fremdartigen Substanz vollkommen befreierter Kalbshaut, 180 Gran an

Gewicht, wurde, nachdem sie durch langes Einweichen in Wasser zum Gerben vorbereitet war, in Galläpfelaufguß, welchem sie drey Wochen durch ausgesetzt blieb, gegerbt. Das Leder wog trocken 295 Gr.: so daß, wenn man diesen Versuch als genau annimmt, das vermittelst eines Galläpfelaufgusses schnell gegerbte Leder in 100 aus 61 Haut und 39 vegetabilischer Substanz besteht.

Nachdem ein Theil Aufguß durch wiederholte Einwirkung von Haut alles Gerbestoffs beraubt worden, so zeigte sich, daß sie mit oxydirtem schwefelsauren Eisen eine weit schwächere Farbe gab, als ein gleicher Theil desselben Aufgusses; welcher unmittelbar durch Leimauslösung gefällt worden; Davy ist indessen geneigt, diesen Erfolg nicht sowohl irgend einer Absorption der Galläpfelsäure durch die Haut, als vielmehr der lange dauernden Einwirkung der Atmosphäre zuzuschreiben; denn während des Processes des Gerbens wurde viel unausfällliche Substanz gefällt und der Rückstand enthielt etwas Essigsäure.

In Hinsicht der Menge des Gerbestoffs fand er daß 300 Gran gute Aleppische Galläpfel, durch mehrmahliges Ausziehen mit reinem Wasser, bis ihre ausfälllichen Bestandtheile erschöpft waren, and nachheriges langsames Verdunsten bis zur Trockne 185 Gr. festen Rückstandes gaben, welcher auf folgende Art zusammengesetzt zu seyn schien.

Gerbestoff	— — —	130 Gr.
Schleim und durch das Verdunsten un-		
ausfälllich gewordene Substanz	—	12 —
Galläpfelsäure mit etwas Extractivstoff	31	—
Rückständige Kalkerde und Salze	—	12 —
		<hr/> 185 Gr.

Die zuletzt erhaltenen Auszüge aus den Galläpfeln sind, wie bereits Devenx beobachtet hat, blaßgrün. Davy glaubt, daß sie hauptsächlich eine schwache Auflösung des Kalks sind; die nach Ausziehung aller auflöselichen Bestandtheile eingeäscherten Galläpfel, geben eine sehr beträchtliche Menge Kalkerde. Er bemerkte die von Devenx an den letzten Auszügen der Galläpfel wahrgenommene Eigenschaft, durch Säuren roth zu werden und vermittelst Alkalien die grüne Farbe wieder anzunehmen, mehr oder weniger auch an allen auflöselichen Gemischen aus den Galläpfeln, wenn sie Galläpfelsäure und Kalk enthielten.

3.

Von dem sogenannten Catechu, welches durch Kochen und nachheriges Abdampfen der Abfüße des Holzes einer in Indien häufig wachsenden Minusienart erhalten werden soll, giebt es zwey Sorten, wovon eine aus Bombay die andere aus Bengalen kommt, die aber mehr durch ihr äußeres Ansehen, als durch ihre chemische Beschaffenheit verschieden sind. Die erstere ist durch und durch gleichförmig und von braunrother Farbe, ihr specifisches Gewicht beträgt im Durchschnitt ungefähr 1,39. Das Catechu aus Bengalen ist nicht so fest, sondern zerreiblicher; äußerlich besitzt es eine Chocolatefarbe, auf dem Bruche aber zeigt es chocolatefarbene und braunrothe Adern; sein specifisches Gewicht beträgt beynähe 1,28. Der Geschmack beyder ist ganz gleich, zusammenziehend, hinten nach aber süßlich. An der Luft zerfließen sie weder noch erleiden sie sonst eine sichtliche Veränderung.

Der Ritter Banks, Präsident der königl. Gesellschaft

der Wissenschaften in London, welcher aus den Eigenschaften des Catechu vermuthete, daß es Gerbestoff enthielt, und zum Gerben anwendbar seyn würde, theilte Herrn Davy eine Quantität von beyden Sorten zur chemischen Prüfung mit. Dieser fand in seinen ersten Versuchen, daß die Auflösungen desselben die Gallerte sehr häufig fällten, und Häute schnell dadurch gegerbt wurden, und beschäftigte sich nachher mit der Untersuchung seiner übrigen Eigenschaften,

Von beyden Arten desselben weichen die stärksten Auszüge und Absüde in ihrer Beschaffenheit nicht merklich von einander ab. Ihre Farbe ist dunkel braunroth, und diese Farbe theilen sie auch Papier mit; Lacmuspapier wird dadurch schwach geröthet. Ihr Geschmack ist ausnehmend zusammenziehend, dagegen zeigen sie keinen merklichen Geruch. Die stärksten, bey 48° F. erhaltenen, Aufgüsse hatten von beyden Arten Catechu ein spec. Gewicht von 1,057. Durch langes Sieden aber wurden Auflösungen erhalten, welche ein eigenthümliches Gewicht von 1,102 besaßen, und durch Abdampfen mehr als $\frac{1}{2}$ ihres Gewichtes an festem Rückstande gaben. Von dem stärksten Aufgusse dagegen hinterließen 500 Gr. nur 41 Gr. festen Rückstand, welche aus 34 Gran Gerbestoff, oder durch Gallerte fällbarer Substanz, und 7 Gran eines besondern Extractivstoffes, wovon weiterhin die Rede seyn wird, bestand. Beide Arten von Catechu stimmten in der Menge und Beschaffenheit dieses Rückstandes überein. Wenn Eindampfen gab derselbe eine Asche, welche kalterdiger Natur zu seyn schien; zu einer genauen Untersuchung war ihrer zu wenig, weil sie kaum $\frac{1}{200}$ des ursprünglichen Gewichtes betrug.

Die stärksten Catechuaufgüsse wirkten auf die Säuren und reinen Alkalien auf ähnliche Art, wie der Gallertaufguss: mit der concentrirten Salz- und Schwefelsäure gaben sie dicke Niederschläge von blaß fahler Farbe; mit der concentrirten rauchenden Salpetersäure erregten sie Aufbrausen und verloren ihre Eigenschaft, Leim- und Eisenaufsung zu fällen. Die Alkalien verbanden sich mit ihrem Gerbestoff, so daß er nicht mehr auf die Gallerte wirken konnte. Die wässrigen Auflösungen von Kalk, Baryt und Strontion bildeten reichliche, hellbraune Niederschläge, die überstehende Flüssigkeit nahm eine blässere rothe Farbe an und hatte ihre Eigenschaft, die Gallerte zu fällen, verloren.

Wurde Kalk selbst einige Zeit in dem Aufgusse gekocht, so nahm er eine schlechte rothe Farbe an, die abfiltrirte Flüssigkeit war nur noch schwach roth, hatte gar keine Wirkung auf die Gallerte, und schien nur eine sehr geringe Menge vegetabilischer Substanz zu enthalten. Die reine Talkerde brachte eine ähnliche Wirkung hervor; sie wurde schwach roth gefärbt, und die rückständige Flüssigkeit behielt auch nur eine schwache rothe Farbe. Durch kohlensaure Talkerde erhielt der Aufguss eine dunklere Farbe, verlor die Eigenschaft, die Gallerte zu fällen, gab aber immer mit dem oxydirten schwefelsauren Eisen einen geringen olivenfarbigen Niederschlag.

Die concentrirten Auflösungen des kohlensauren Kalk, Natrium und Ammonium trübten den Catechuaufguss nur sehr schwach, sie ertheilten ihm eine dunklere Farbe, und beraubten ihn der Eigenschaft auf die Gallerte zu wirken, welche er aber durch zugesetzte Säure wieder erhielt.

Nachdem der mit kohlensaurem Kali versetzte Aufguß einige Stunden der Luft ausgesetzt gewesen, bildete sich auf seiner Oberfläche eine braune Kruste und es erfolgte ein brauner Niederschlag.

Die thonerdigen Salze fällten die Catechuaufgüsse, aber weniger häufig als den Galläpfelaufguß. Einen ähnlichen Erfolg brachten auch salpetersaures Kali, schwefelsaure Zallerde, blausaures Kali und viele andere Neutralsalze hervor.

Die concentrirten Auflösungen des salpeter- oder essigsauren Bleys brachten in dem Aufguß einen dicken hellbraunen Niederschlag hervor, welcher der Flüssigkeit ein gallertartiges Ansehen gab. Diese enthielt keine freie Säure und der Gerbestoff, so wie der Extractivstoff schienen sich mit einem Theil des metallischen Salzes gefällt zu haben. Die Auflösung des salzsauren Zinns wirkte auf den Catechuaufguß fast eben so wie auf den Galläpfelaufguß. Das mindest oxydirte schwefelsaure Eisen bewirkte in dem Catechuaufguß keine Veränderung; mit dem höchstoxydirten gab er einen dicken schwarzen Niederschlag, der aber, auf Papier gestrichen, sich stärker ins Olivenfarbige zog, als der durch Galläpfel erhaltene.

Durch Cyweissauflösung wurden die Catechuaufgüsse gefällt. Die durch Gallerte erhaltenen Niederschläge hatten alle eine blasse braunrothe Farbe, die an der Luft dunkler wurde. Das aus dem Leim und dem Gerbestoffe der gesättigsten Catechuaufgüsse bestehende Gemisch schien (nach der zum Niederschlagen angewendeten Menge Leim zu urtheilen) aus ungefähr 41 Theilen Gerbestoff und 59 Theilen Leim zu bestehen.

Zwei Stücke Kalbshaut, welche trocken jedes 17 1/2 Gran wogen und zum Gerbeprocess vorbereitet waren, wurden, das eine in eine hinreichend große Menge Aufgusses von Bengalischem, das andere in eben so viel von Bombaischem Catechu, getaucht. In weniger als einem Monat waren sie gaar. Nachdem sie an der Sonne getrocknet waren, zeigte das eine ein Uebergewicht von ungefähr 34 Gr., das andere von 35.5 Gran. Das Leder hatte eine dunklere Farbe als das durch Galläpfel gegerbte, es besaß auf der Oberfläche eine braunrothe Farbe. Es wurde weder durch kaltes noch heißes Wasser verändert, und seine sichtbare Stärke war so, wie die des auf gewöhnliche Art gegerbten Leders.

Bei Untersuchung der vom Gerben rückständigen Eigenschaften fand Herr Davy weit weniger Extractivstoff darin, als er nach der vergleichenden Analyse gleichgroßer Mengen des Aufgusses, worin keine Haut gegerbt worden war, erwartete. Anfänglich war er geneigt, die Abwesenheit desselben davon abzuleiten, daß er durch die Einwirkung der Atmosphäre unausfölich geworden wäre. Bei Ueberlegung aber, daß während des Gerbens sich nur eine sehr geringe Fällung gezeigt hatte, wurde er zu der Annahme veranlaßt, daß der Extractivstoff zugleich mit dem Gerbestoff mit der Haut in Verbindung trete, was auch durch weitere Versuche bestätigt wurde.

In großen Mengen Wasser sind beyde Arten Catechu fast gänzlich ausfölich; auf 100 Gran sind dazu bey 52° R. ungefähr 18 Unzen erforderlich. Der Rückstand beträgt 1/2 des anfänglichen Gewichts und besteht vorzüglich in Kalb-

erde und Thonerde und feinem Sande, der entweder zufällig oder absichtlich beim Abdampfen zugesetzt worden.

In Alkohol ist ein beträchtlicher Theil der beyden Arten Catechu auflöslich; nach Einwirkung desselben bleibt aber eine Substanz von gallertartigem Ansehen und bräunlicher Farbe zurück, welche im Wasser auflöslich und in ihren Eigenschaften dem Gummi oder Schleim ähnlich ist.

Der besondere in dem Catechu befindliche Extractivstoff ist im Wasser weit weniger auflöslich, als der Gerbestoff, und wenn man daher auf eine große Menge Catechu nur wenig Wasser nimmt, so ist, wie sich aus der Beschaffenheit der concentrirten Auflösung ergibt, eine weit größere Menge Gerbestoff als Extractivstoff aufgenommen worden. Der Extractivstoff ist auch auflöslicher in heißem als in kaltem Wasser, und es fällt daher, wenn man eine gesättigte Catechuauslösung mit siedendem Wasser macht, in dem Maße als sie erkaltet, ein Theil Extractivstoff in reinem Zustande zu Boden. Wegen des Unterschieds in der Auflöslichkeit des Gerbe- und Extractivstoffs kann man letztern auch erhalten, wenn man das feingepulverte Catechu so lange auszieht, bis die letztern Aufgüsse nicht mehr die Leinauflösung fällen.

Der reine Extractivstoff aus beyden Arten Catechu ist von klarrer, in schwaches Braunroth fallender Farbe, Er besitzt keinen merklichen Geruch; sein Geschmack ist schwach zusammenziehend, er läßt aber im Munde einige Zeit durch einen süßlichen Nachgeschmack, der bey ihm stärker ist, als bey dem Catechu selbst.

Seine Auflösung in Wasser ist Anfangs braungelb, erhält aber an der Luft eine rothe Schattirung. Seine Auflös-

fung in Alkohol verändert sich nicht an der Luft, ihre Farbe ist ein gleichförmiges fades Braun. Die Alkalien behalten eine glänzendere Farbe; aber weder diese noch die alkalischen Erden veranlassen einen Niederschlag; auch durch die Mineralsäuren wird die Auflösung nicht gefällt. Die blauen Pflanzenfarben werden durch den Extractivstoff nicht verändert.

Wurde die wäßrige Auflösung desselben mit salpetersaurer Thonerde und salzsaurem Zinn gemengt, so erlitt sie eine schwache Trübung; mit salzsaurem Blei entsteht ein dicker, schwach braun gefärbter, Niederschlag. Der oxydirten schwefelsauren Eisenauflösung gab sie eine schöne grasgrüne Farbe, und es entstand ein grüner Niederschlag, der an der Luft schwarz wurde.

Leinwand erhielt durch Sieden in der stärksten Auflösung dieses Extractivstoffs eine schwache braunrothe Farbe. Die Flüssigkeit wurde fast ungefärbt, und veränderte nachher die Auflösung des oxydirten schwefelsauren Eisens nur sehr wenig.

Eine rohe, zum Gerben vorbereitete Haut, welche in eine starke Auflösung des Extractivstoffs getaucht wurde, erlangte bald eben die Farbe, wie die Leinwand; sie verband sich mit einem Theil des Extractivstoffs, wurde aber dadurch in siedendem Wasser nicht unauslöslich.

Wurde trockner Extractivstoff der Hitze ausgesetzt, so erweichte er sich und erhielt eine dunklere Farbe, kam aber nicht zum Fluß. Bey einer Temperatur, die noch nicht bis zum Glühen gieng, wurde er zersetzt. Die flüchtigen

Producte der Zersetzung waren Kohlen säure, Kohlenwasserstoff und Wasser, welches etwas Essigsäure und u. veränderten Extractivstoff aufgelöst enthielt. Es blieb eine leichte, sehr poröse Kohle zurück.

Nimmt man auf die Bereitungsart des Catechu Rücksicht, so ist es zu erwarten, daß, wenn es auch übriger rein ist, verschiedene Parthien doch etwas verschieden seyn werden. Nun werden aber noch im Handel beträgliche Betrügereyen damit vorgedummen, indem man viel Sand und Erde zusetzt, wovon D. ein Mahl $\frac{1}{2}$, ein ander Mahl nahe $\frac{1}{2}$ fand. Zur Analyse des reinsten Catechu suchte er Stücke von verschiedenen Proben der beyden Arten aus und pülverte sie.

200 Gran Catechu von Bome	200 Gran Catechu von Bene
ban gaben	galen gaben
Gerbestoff — 109 Gran	Gerbestoff — 97 Gran
Extractivstoff 68 —	Extractivstoff 73 —
Schleim — 13 —	Schleim — 16 —
Rückstand, vor-	Rückstand, aus
züglich aus Sand	Sand und einer
und Kalkerde be-	kleinen Menge
stehend — 10 —	Thon- u. Kalkerde 14 —
200	200

Es ist oben erwähnt, daß der bengalische Catechu aus verschieden gefärbten Theilen bestehe; die dunkler gefärbten enthielten den meisten Gerbestoff, und die hellern den meisten Extractivstoff. Wahrscheinlich rührt diese Ungleichheit davon her, daß er bey der Bereitung ohne vieler Umrührren abgedampft wird. Nach Herrn Kerr's Beobachun-

gen scheint der blasse Catechu in Indien am meisten gesucht zu seyn, und eben dieser enthält den meisten Extractivstoff, von welchem ohne Zweifel die auf den zusammenziehenden Geschmack folgende Süßigkeit herrührt, welche den Hindus das Catechu, das sie kauen, wahrscheinlich so angenehm macht.

4.

Die Rinden, welche Herr Davy untersuchte, waren zu der schicklichen Jahreszeit gesammelt und sorgfältig aufbewahrt. Zur Bereitung der Aufgüsse wurden sie glücklich gepulvert angewandt, und zur Beschleunigung der Ausziehung eine Wärme von 100 — 120° F. gebraucht.

Die stärksten Aufgüsse von der Rinde der Eiche, der Leicesterweide und ⁵⁾ des spanischen Kastanienbaums ⁶⁾ hatten fast das gleiche spec. Gewicht von 1,05. Ihr Geschmack war sich ähnlich; stark zusammenziehend; sie röhreten das Lacmuspapier, der von der Kastanienrinde am stärksten, und der von der Weidenrinde am schwächsten.

200 Gran von jedem Aufguss wurden abgedampft; sie gaben:

	an festem Rückstande	von dem Gerbestoff waren
die Eichenrinde	17 Gran	— 14 Gran
„ Weidenrinde	16,5 —	— 14,5 —
„ Kastanienrinde	16 —	— 13 —

⁵⁾ *Salix rubellana*. Cortex ad rem coriariam binaria pro-
statuimus Smith Flor britann. T. 2, P. 1045.

⁶⁾ *Castanea sativa*.

Die nach Fällung des Gerbestoffs rückständigen Flüssigkeiten rötheten bey der Kastanie und Eiche schwach das Laccuspapier, fällten die Zinnauflösung mit fahler Farbe und Eisenausslösung schwarz. Bey der Weidenrinde veränderte sie das Laccuspapier nicht merklich, fällte aber die Eisensalze olivengrün und trübte die salpetersaure Thonerde.

Die durch das Verdunsten der Aufgüsse erhaltene trockne Substanz hinterließ nach dem Einäschern nur eine sehr geringe Menge Asche, welche kaum $\frac{1}{10}$ Theil des ursprünglichen Gewichtes betrug, und vorzüglich aus Kalkerde und Kali bestand; der Aufguß der Kastanienrinde gab die meiste.

Mit den Säuren und kohlensauren Alkalien gaben die Aufgüsse dicke Niederschläge von fahler Farbe; auch durch Kalk-, Baryt- und Strontionwasser wurden sie reichlich gefällt. Die Aufgüsse von Eichen- und Kastanienrinde schienen durch überflüssig zugesetztes Kalkwasser ihrer aufgelösten vegetabilischen Substanz gänzlich beraubt zu seyn.

Wurden sie einige Zeit mit Thonerde, Kalkerde und Talkerde gekocht, so wurden sie fast ungefärbt, und verloren ihre Wirksamkeit auf die Eisensalze und die Gallerte. Durch Erhitzung mit kohlensaurer Kalk- und Talkerde wurden die Aufgüsse dunkler als vorher, und wiewohl sie die Eigenschaft verloren hatten, die Gallerte zu fällen, so gaben sie doch mit Eisensalzen immer starke olivenfarbene Niederschläge, und die Erden wurden in allen Fällen mehr oder weniger braun. Durch eine Auflösung von Thonerde wurden die Auszüge auch reichlich gefällt.

Die Niederschläge, welche sie mit Leimausslösung gaben, besaßen einerley Ansehen, ihre Farbe war anfangs bräunlich wurde aber an der Luft viel dunkler; ihre Mischung

war auch nahe übereinstimmend, und auf die vorhin erwähnte Art geschätzt, schien der aus dem stärksten Aufguss von Eichenrinde erhaltene auf 100 59 Leim und 41 Gerbestoff, von der Kastanienrinde 61 Leim und 39 Gerbestoff und von der Weidenrinde 57 Leim und 43 Gerbestoff zu enthalten.

Zwey Stücke Kalbshaut, die trocken jedes 120 Gran wogen, wurden das eine in dem stärksten Aufguss von Eichenrinde, das andere von Weidenrinde gegerbt, was noch nicht 15 Tage dauerte. Das erstere wog nun nach dem Trocknen 164 Gran und das letztere 161 Gran. Wenn man Stücke Haut in kleinen Mengen von Weiden- und Eichenrindenaufguss so lange ließ, bis letztere an Gerbestoff erschöpft waren, so wurden die rückständigen Flüssigkeiten, obgleich sie mit der Auflösung des schwefelsauren Eisens olivenfarbene Niederschläge gaben, durch salzsaures Zinn doch nur sehr schwach getrübt, und man muß daher glauben, daß auch ein Theil ihres Extractivstoffes zugleich mit dem Gerbestoff durch die Haut ausgenommen worden.

Davy versuchte vergebens verschiedene Mittel, die Galläpfelsäure in diesen Aufgüssen außer Verbindung darzustellen. Wenn er den durch Abdampfen erhaltenen Rückstand dem Grade der Hitze aussetzte, wodurch man aus den Galläpfeln die Säure erhält, so bildeten sich keine Krystalle; es ging eine Flüssigkeit über, welche Eisenaussfällungen bloß eine braune Farbe gab, und viel Essigsäure und empyreumatisches Oel enthielt. Zog man gröblich gepulverte Eichenrinde mit reinem Wasser wiederholt aus, bis keine auflösbliche Theile mehr darin waren, so brachten die letztern Flüssigkeiten, obgleich sie keine merkliche Wirkung auf Leimauflösung und Lacomuspapier äußerten, mit

Eisenausscheidung ein buntes Schwarz hervor. Durch Abdampfen gaben sie eine braune Substanz: wovon durch die Wirkung der Atmosphäre ein Theil unausföhllich wurde, der ausföhlliche Theil aber vom Aether nicht aufgenommen werden konnte, so daß die Galläpfelsäure, wenn welche darin befindlich war, sich mit dem Extractivstoff in sehr inniger Verbindung befinden mußte.

Es wurden zwey Stücke Kalbshaut, welche im trocknen Zustande jedes 94 Gran wogen sehr langsam, das eine in verdünntem Aufguß von Leicester Weidenrinde, das andere in verdünntem Eichenrindenaufguß gegerbt. Nachdem die Operation in drey Monaten beendigt war, so fand sich das Gewicht des einen um 14, das des andern um 16,5 Gr. vermehrt. Diese Gewichtszunahme ist verhältnißmäßig viel geringer, als sie in dem Versuch Statt fand, wo die Gerbung schnell vor sich ging. Die Farbe des langsam gegerbten Leders war dunkler, als die der schnell gegerbten Stücke, und nach den Eigenschaften der rückständigen Flüssigkeit zu urtheilen, hatte sich mit erstern mehr Extractivstoff verbunden.

Die Versuche des Herrn Wigginton⁷⁾ haben gezeigt, daß Rinden derselben Art, wenn sie zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelt wurden, in den Mengen des Gerbestoffs von einander abweichen; auch Herr Davy bemerkte, daß das Verhältniß des zusammenziehenden Stoffs in den Rinden nach ihrem Alter und ihrer Stärke beträchtlich abweicht; oft hängt es auch von zufälligen Umständen ab, so daß es sehr schwer ist, dasselbe genau anzugeben. In allen zusammenziehenden Rinden enthält der innere weiße, dem

7) S. Scheerer's Journ. d. Ch. B. 5. S. 46 u. f.
New's Mag. Journ. d. Chem. 4. B. 4. H.

Splint zunächst befindliche Theil den meisten Gerbestoff in dem mittlern gefärbten Theil befindet sich der Extractivstoff zum größten Verhältniß, die Oberhaut hingegen giebt selten Gerbestoff oder Extractivstoff.

Da die weißen Rindensfasern in Vergleich bey jungen Bäumen häufiger sind, so enthält die Rinde von solchen bey gleichem Gewicht mehr Gerbestoff als von alten Bäumen. In Rinde von Bäumen derselben Art, aber von verschiedenem Alter, welche zu gleicher Zeit geschält worden sind, enthalten ähnliche Stücke immer fast dieselbe Menge Gerbestoff, und die innern weißen Theile geben ein gleiches Verhältniß desselben. Folgende Tabelle enthält die Resultate mehrerer hierüber angestellter Versuche.

	gaben d. Aus- ziehung u. Ver- dunstung festen Rückstand.	welcher an Ger- bestoff enthält.
Eine Unze von der weißen innern Rinde einer alten Eiche .	108 Gr.	72 Gr.
Eben so viel von einer jungen Eiche	111 —	77 —
Eine Unze von der innern Rinde des spanischen Kastanienbaums	80 —	63 —
Eben so viel von der innern Rinde der Leicesterverweide . . .	117 —	79 —
Eine Unze von der gefärbten äußern Rinde der Eiche . .	43 —	19 —
Eben so viel derselben vom Kastanienbaum	41 —	14 —
Desgleichen von der Weide .	24 —	16 —
Ganze Rinde worunter Stücke		

	gaben d. Aus- ziehung u. Ver- dunstung festen Rückstand.	welcher an Ger- bestoff enthält.
ausgesucht wurden, die sich in Hin- sicht des Verhältnisses des äußern und innern Theils glichen, und welche die Dicke besaßen, wie sie gewöhnlich zum Gerben angewandt werden, nämlich eines halben Zolls:		
eine Unze von der Eiche . .	61 Gr.	29 Gr.
Eben so viel Kastanienrinde .	53 —	21 —
Dieselbe Menge von der Leice- sterweide	71 —	33 —

Die Rückstände nach Fällung des Gerbestoffs waren in den verschiedenen Versuchen in Hinsicht ihrer Eigenschaften sehr verschieden; beym Verdampfen aber wurde immer ein Theil davon unauslöslich. Bey der Kastanienweide war er, wie von ihrem gesättigtsten Ausguß bemerkt worden, schwach sauer, mehr als dreyviertel seines Gewichts aber bestanden in Extractivstoff. Alle wurden aus ihren Auflösungen durch salzsaures Zinn gefällt, und die nach dieser Fällung rückständigen klaren Flüssigkeiten wirkten nun weit schwächer auf die Eisensalze als vorher, welches zu beweisen scheint, daß die Eigenschaft der zusammenziehenden Auszüge, die Eisensalze schwarz oder mit dunkler Farbe zu fällen, eben so wohl zum Theil von der Wirkung ihrer extractivstoffartigen Bestandtheile, als von dem Gerbestoff und der Galläpfelsäure abhängt.

In Verfolg dieser Versuche präp. Davy auch die

Aufgüsse der Umrinde und der gewöhnlichen Weidenrinde. Gegen die verschiedenen Reagentien verhielten sie sich gänzlich so, wie die von andern Rinden. Eine Unze Umrinde gab 13 Gran, und eben so viel Weidenrinde 11 Gran Gerbestoff. Der nach Absonderung desselben erhaltene Rückstand enthielt bey ersterer viel Schleim, bey letzterer eine kleine Menge bitterm Stoff.

Die gesättigtesten Aufgüsse von dem Smack aus Sicilien und Malaga stimmen in den meisten Eigenschaften mit den Aufgüssen der vorhin erwähnten Rinden überein, nur in einem Umstande weichen sie davon ab, nämlich darin, daß sie mit den kauftischen Alkalien starke Niederschläge geben. Proust hat gezeigt, daß der Smack viel schwefelsauren Kalk enthalte: sehr wahrscheinlich also rührt jener Erfolg hiervon her. Aus einer Unze sowohl des sicilischen als des malaqaschen Smacks wurden 165 Gran im Wasser auflösblicher Substanz erhalten, die von dem erstern 78 Gr. und von dem andern 79 Gr. Gerbestoff zu enthalten schien.

Der Aufguß der ostindischen Myrobolanen (der Früchte der Terminalia chebula) wich vorzüglich darin von andern zusammenziehenden Aufgüssen ab, daß er mit kohlensauren Alkalien aufbrauste; er gab damit einen starken Niederschlag, der fast unmittelbar wieder aufgelöst wurde. Nachdem der Gerbestoff daraus durch Leimauflösung gefällt worden, röthete er sehr stark das Lacomspapier, und gab mit Eisenaufösungen ein glänzendes Schwarz. Davy erwartete, durch Destillation aus den Myrobalanen Galläpfelsäure zu erhalten: das gelang aber nicht, sie gaben ihm bloß eine blaßgelbe Flüssigkeit, welche der Auflösung des schwefelsauren Eisens nur eine schwache Olivenfarbe gab.

Häute wurden in dem Myrobolanenaufguß schnell gegerbt, und das Leder hatte ein ähnliches Ansehen, wie das mit Galläpfelaufguß gegerbte.

Die stärksten Theeaufgüsse sind in ihrem chemischen Verhalten den Catechuaufgüssen ähnlich. Eine Unze Souchonathee gab 48 Gr. und eine Unze grüner Thee 41 Gr. Gerbestoff.

In der China und andern Rinden, welchen man fiebertreibende Kräfte zuschreibt, fand Davy nur sehr wenig Gerbestoff, und in den Aufgüssen der bittern Substanzen, z. B. von Quassia, Entian, Kamille, Nöpfen gar keinen; letztere werden auch kaum von dem salzsauren Zinn verändert, und enthalten folglich auch sehr wenig Extractivstoff. In allen Substanzen hingegen, welche einen zusammenziehenden Geschmack besitzen, kann man mit Grund die Gegenwart des Gerbestoffs vermuthen; selbst in solchen, welche Zucker und vegetabilische Säuren enthalten, befindet er sich: Davy fand ihn reichlich im Schlehenfaste, und Hr. Poole & Stowey hat ihn im Portwein gefunden.

5.

Herr Proust hat in seiner Abhandlung über den Gerbestoff angenommen, daß es verschiedene Arten desselben gebe, welche verschiedene Eigenschaften besäßen, und sich gegen Reagentien auf verschiedene Art verhielten, aber alle in ihrer Fällbarkeit durch Keimauslösung übereinstimmten. Diese Meinung stimmt mit den allgemein bekannten Thatsachen, die Natur der in organisirten Wesen erzeugten Substanzen betreffend, sehr überein, als bewiesen aber wird sie

nur dann angesehen werden können, wenn der Gerbestoff verschiedener Gewächse im Zustande der Reinheit oder Getrenntheit untersucht seyn wird. In allen vegetabilischen Aufgüssen, die bisher untersucht worden, befindet er sich im Zustande der Verbindung mit andern Substanzen, und seine Eigenschaften müssen durch die besondern Umstände seiner Verbindung nothwendig abgeändert werden.

Nach den dargelegten Versuchen scheint es, daß die eigenthümliche Wirkung des Gerbestoffs in allen den verschiedenen zusammenziehenden Aufgüssen dieselbe ist. Immer zeigt er sich einer Vereinigung mit den Säuren, Alkalien und Erden fähig, so wie er mit Gallerte und mit Haut unauflöbliche Verbindungen bildet. Auf die Infusion von Rinden wirken die meisten Reagentien eben so, wie sie auf den Galläpfelaufguß wirken würden, und daß nur der letztere durch kohlensaure Alkalien grün gefärbt wird, rührt offenbar von der großen darin befindlichen Menge Galläpfelsäure her. Der Aufguß des Sumachs verdankt seine auszeichnende Eigenschaft, durch kausische Alkalien gefärbt zu werden, der Gegenwart des schwefelsauren Kalks, und daß die kohlensauren Alkalien nicht die Aufösungen des Catechu beträchtlich fällen, rührt ohne Zweifel daher, daß sie den Gerbestoff in einem besondern Zustande von Verbindung mit dem Extractivstoff, und ohne Galläpfelsäure und erdige Salze enthalten.

Bei Anstellung einiger Versuche über die Verwandtschaften des Gerbestoffs fand D., daß alle Erden, wie die Alkalien, ihn anziehen, und zwar so stark, daß man vermittelst ihrer leicht eine Verbindung von Gerbestoff und

Gallerte zersetzen kann, denn läßt man mit derselben reine Tollerde einige Stunden kochen, so wird diese braunroth, und die abfiltrirte Flüssigkeit wirkt auf Galläpfelaufguß. Die Säuren haben weniger Verwandtschaft zum Gerbestoff als zur Gallerte, und wenn Gemische von Säuren und Gerbestoff mit einer Auflösung von Gallerte versetzt werden, so entsteht ein Gleichgewicht in den Verwandtschaften, wodurch der größte Theil des Gerbestoffs in unauslösllicher Verbindung gefällt wird. Die verschiedenen Neutralsalze haben, in Vergleich, nur schwache Anziehung zum Gerbestoff; verschiedene Thatsachen, außer den schon angezeigten, aber beweisen, daß die von ihnen in den zusammenziehenden Aufgüssen bewirkte Fällung nicht bloß von ihrer Verbindung mit einem Theil des Wassers, welches die vegetabilischen Substanzen aufgelöst hielt, herrühre. Die Auflösungen des Alauns und einiger andern Salze, welche weniger als der Gerbestoff im Wasser auslöslich sind, bewirken in vielen zusammenziehenden Aufgüssen eben so reichliche Niederschläge, wie diejenigen, welche am auslöslichsten sind; und der schwefelsaure Kalk und andere neutrale erdige Verbindungen, welche in Vergleich unauslöslich zu nennen sind, entziehen denselben schnell ihren Gerbestoff. Aus allen diesem ergibt sich, daß der Gerbestoff mit verschiedenen Substanzen in Verbindung seyn könne, worin er durch die Gallerte nicht angezeigt werden würde, und in diesem Fall muß man, um seine Gegenwart zu entdecken, zu verdünnten Säuren seine Zuflucht nehmen.

Betrachtet man die verschiedenen dargelegten Thatsachen in Beziehung auf das Gerben und die Lederbereitung, so wird man das Urtheil ziehen, daß, wenn Häute

in zusammenziehenden Aufgüssen, welche außer dem Gerbestoff auch noch Extractivstoff enthalten, gegerbt werden, offenbar nebst dem erstern auch von dem letztern mit der Haut in chemische Verbindung treten müsse. Die verschiedene Beschaffenheit des mit einerley Haut bereiteten Leders scheint großen Theils von den verschiedenen Mengen des darin befindlichen Extractivstoffs abzuhängen. Das, vermittlest Galläpfelaufguß erhaltene ist allgemein härter als das in Rindenaufgüssen gegerbte, und es enthält in allen Fällen ein größeres Verhältniß an Gerbestoff und weniger Extractivstoff.

Gerbt man Haut sehr langsam in schwachen Aufgüssen von Rinden oder Catechu, so verbindet sie sich mit einer größern Menge von Extractivstoff, und in diesen Fällen wird die Haut, wiewohl sie, in Vergleich, weniger an Gewicht zunimmt, nichts desto weniger vollkommen unauflöslich in Wasser, und das Leder ist geschmeidig und zugleich sehr stark. Sind die Aufgüsse von Rinden gesättigt, so enthalten sie in Verhältniß zu ihrem Gerbestoff weniger Extractivstoff als die schwachen Aufgüsse, und die Erfahrung lehrt, daß, wenn Haut darin schnell gegerbt wird, das Leder weniger dauerhaft ist als langsam gegerbtes. Ueberdies verliert der Gerber bey schnellem Gerben vermittelst der Aufgüsse von Rinden einen Antheil Extractivstoff, den er hätte in die Mischung seines Leders bringen können. Diese Beobachtungen zeigen, daß die gewöhnliche Meinung der Arbeiter, welche eine langsame Gerbung vorziehen, etwas Begründetes hat; und obgleich die Operationen unruhiger Weise oft über die nöthige Zeit verlängert werden,

so scheinen sie doch in Folge einer Menge practischer Erfahrungen auf einen Grad der Vollkommenheit gebracht zu seyn, die durch Alles, was die Theorie hat ausdenken können, nicht leicht höher getrieben werden kann.

Auf den ersten Blick scheint es sonderbar, daß in dem Fall, wo Extractivstoff in die Mischung des Leders tritt, die Gewichtövermehrung geringer ist, als wenn die Haut sich mit reinem Gerbestoff verbindet; aber man wird sich die Sache erklären, wenn man bedenkt, daß die Anziehung der Haut zum Gerbestoff durch ihre Verbindung mit dem Extractivstoff wahrscheinlich geschwächt werden muß; und selbst wenn man annähme, daß der Gerbe- und Extractivstoff zusammen mit der Haut in Verbindung treten, oder sich mit besondern Theilen derselben verbänden, so würde es immer zugestanden werden müssen, daß die ursprüngliche Anziehung des Gerbestoffs zur Haut bis auf einen gewissen Punct verringert werden müsse.

Bei Untersuchung der zusammenziehenden Gewächse in Beziehung auf ihre Fähigkeit Häute zu gerben, muß man daher nicht bloß die durch Leimauslösung fällbare Substanz in Rechnung bringen, sondern auch die Menge und Verschaffenheit des Extractivstoffs; und in Fällen, wo man Vergleichen anstellen wollte, würde es wesentlich nöthig seyn, Aufgüsse von gleicher Stärke anzuwenden.

Die angeführten Versuche beweisen, daß von allen gepulverten zusammenziehenden Substanzen das Catechu die größte Menge Gerbestoff enthalte, und nimt man, nach der gewöhnlichen Schätzung an, daß zu einem Pfunde Leder, vier bis fünf Pfund Eichenrinde erforderlich sind, so scheint

es nach verschiedenen synthetischen Versuchen, daß kaum mehr als $\frac{1}{2}$ Pfund Catechu erforderlich seyn würde, um denselben Erfolg zu bewirken⁸⁾. Nach den dargelegten Resultaten würde ferner ein Pfund Catechu für den Gerbst so viel Werth haben, als 2,25 Pfund Galläpfel, 7,5 Rinde der Leicesterweide, 11 Rinde vom spanischen Kastanienbaum, 18 Ulmrinde, 21 gemeine Weidenrinde und 3 Pfd. Smad⁹⁾.

Man hat mehrere Substanzen vorgeschlagen, um das Gerben zu beschleunigen und vollkommener zu machen, unter andern das Kalkwasser und die Auflösungen der Perlasche. Da diese aber mit dem Gerbestoff Verbindungen eingehen, welche durch Gallerte nicht zersetzbar sind, so folgt daraus, daß sie sehr nachtheilig seyn müssen. Es ist kaum zu hoffen, ein Mittel zu finden, welches zu gleicher Zeit die Auflöslichkeit des Gerbestoffs in Wasser befördert und seine Anziehung zur Haut nicht schwächt.

8) Diese Schätzung trifft mit den letzthin von Herrn Purkiss über die Gerbsfähigkeit des Catechu aus Bombay gemachten Versuchen zusammen, nach welchen 1 Pfd. Catechu 7 bis 8 Pfunden Eichenrinde gleich kam.

9) Man vergleiche Hermbstädt's Versuche hiefüber in Scherer's allgem. Journ. der Chemie Bd. 6 S. 415 — 426.

14.

Ueber die metallischen Schwefelverbindungen.

Vom Prof. Proust.

Uebersetzt¹⁾ von A. F. Sehlen.

Die Metalle, sagt Berthollet, können sich in sehr verschiedenem Verhältniß mit Schwefel verbinden und die daraus entstehenden Gemische besitzen Eigenschaften, die nach Maßgabe dieses Verhältnisses verschieden sind u. s. w.²⁾ Bey der Allgemeinheit, mit welcher Berthollet diesen Satz aufstellt, ist es zu bewundern, daß er dem Leser nicht zugleich sämtliche Thatsachen vorgelegt hat, auf welche derselbe ihm gestützt zu seyn scheint. Das Silber, Quecksilber, Platin, Kupfer, Arsenik, Blei, Zinn, Wismuth u. s. w. bieten uns doch kein einziges Beispiel von veränderlicher Schwefelung dar. Das Eisen hat bis jetzt nur noch allein sich fähig gezeigt, in einem zweifachen Verhältniß mit Schwefel in Verbindung zu treten; aber weit entfernt veränderlich zu seyn, sind diese beyden Verhältnisse vielmehr eben so beständig und festbestimmt, wie die seiner Verbindung mit Sauerstoff.

1) Aus dem Journal de Physique. Vendem. XII. T. LIX. P. 260 — 265.

2) Essai de Statique chimique T. II. P. 433 u. f.

„Ich finde mich hier mit Proust in Widerspruch, welcher behauptet, daß das Eisen nach einem unabweichlichen Gesetze auf 100 nur 60 Schwefel aufnimmt.“

Dieses Resultat ist aber doch so gewiß als unveränderlich, so oft man auch den Versuch anstellen mag; und dieser Versuch eben hat zu der Meinung bestimmt, welcher Berthollet seine Bestimmung versagt.

„Er giebt indessen zu, daß die Riese ein veränderliches Verhältniß überschüssigen Schwefel bis zu 20 Theilen und darüber enthalten können, u. s. w.“

Daß dieser Ueberschuß veränderlich sey, kann ich nicht zweifeln (Journal de Physique T. 54. P. 90. ²). Das Eisen nimmt entweder 60 oder 90 Schwefel auf; das erstere ist dasjenige Schwefeleisen, dessen wir uns gewöhnlich in den Laboratorien zur Zersetzung des Wassers bedienen, das letztere ist der Schwefelkies selbst. Es hat mit der Schwefelung dieses Metalls dieselbe Verwandtschaft, wie mit seiner Drydirung. Das Princip, welches bey der einen dieser Verbindungen zum Grunde liegt, ist sicher auch bei der andern thätig, und da weder die Natur noch die Kunst uns zwischen diesen Grenzpunkten Mittelverhältnisse zeigen, so müssen wir nicht mit Gewalt veränderliche Verhältnisse in den Schwefelverbindungen annehmen wollen.

„Wenn die Wärme diesen, als der Verbindung fremdartig angeesehenen, Schwefel leichter austreiben kann, so ist dies derselbe Fall u. s. w.“

²) Uebersetzt in Scherer's Journal der Chemie. Bd. 10 S. 54 — 60.

oder auch aus diesen beiden und Galläpfelsäure in Verbindung mit Metalloxyd bestanden. Mehrere Beobachtungen an solchen Niederschlägen aber, die durch Eisen- und Zinn- salze bewirkt waren, lehrten Davy, daß sie immer auch noch einen Antheil Säure aus der zur Fällung angewandten Metallauflösung enthielten.

Wenn man einem Galläpfelaufguß so lange Zinnauflösung zugesetzt hatte, bis kein Niederschlag mehr erfolgte, so wirkte die abfiltrirte Flüssigkeit doch noch auf die Gallerte; sie schien keine überschüssige Säure zu enthalten, denn sie gab mit kohlensaurem Kali einen Niederschlag ohne Aufbrausen zu bewirken. Wurde der erhaltene Niederschlag nachher nach Proust's Angabe durch Schwefelwasserstoff zersetzt, so röthete die erhaltene Auflösung stark das Laccmospapier und fällte das salpetersaure Silber reichlich, wogegen der unveränderte Aufguß es nur schwach trübte, so daß also sicher Salzsäure in dem Niederschlage befindlich gewesen seyn muß.

Wurde die schwarze trübe Flüssigkeit, welche durch überflüssig zugesetztes oxydirtes schwefelsaures Eisen zum Galläpfelaufguß entstanden war, durch feingepulverten, in vierfaches Filtrirpapier geschütteten Kiesel filtrirt, so erhielt Davy eine schwach olivengrüne Flüssigkeit, in welcher sich keine überschüssige Schwefelsäure befand, und die er für eine Auflösung des galläpfelsauren Eisens mit Ueberschuß von schwefelsaurem Eisen ansah. Es ist schon oben erinnert, daß, wenn die Galläpfelsäure nur in geringer Menge vorhanden ist, die oxydirten Eisenaufösungen dadurch nicht gefällt werden, und Herr Proust nimt in seiner scharfsin-

glanz unter oder über diesem Verhältniß zu machen. Ich habe ihr also kein Gesetz von meiner Erfindung untergelegt; ich habe bloß bewahrheitet, bin dem Wege gefolgt, den Berthollet selbst in seinem tiefsinnigen Werke nach vorzeichnet. Wenn demnach, sagt er, Substanzen sich unter einander verbinden, bestimme man ihr Verhältniß, untersuche die Eigenschaften der Verbindung u. s. w. Dies ist nun wirklich der beständige Gegenstand der Bemühungen der Chemiker, seitdem sie eingesehen haben, daß diese Bestimmung eine der wichtigsten Grundlagen der Zerlegungswissenschaft und der Geschichte der Verbindungen sey. Niemand wird wohl daran zweifeln, daß es in der Macht der Natur stehe, ihre Gemische dem Zufall veränderlicher Verhältnisse, den Berthollet als die Grundlage seines Systems gewählt hat, hinzugeben; aber es ist auch eben so wahr, daß wir, in dem Maße, als sich das Gebiet der Schwefelverbindungen vergrößert, die täglich sich anhäufenden Thatfachen keinesweges von der Beschaffenheit finden, es zu bestättigen.

„Er hat indessen Schwefelspießglanz gefunden, welcher ein Uebermaß von Schwefel enthielt: auch findet man Schwefelkupfer, Schwefelbley u. s. w., die mit einem ähnlichen Uebermaß gemengt oder getränkt sind.“ Kann man ihnen aber dieses entziehen, ohne ihr äußeres Ansehen zu verändern, ohne ihnen etwas von ihren Kennzeichen, von den sie unterscheidenden Eigenschaften zu nehmen, so sage ich, daß dieser Schwefel ihnen fremdbartig sey. Über dies würde man nicht sagen können von einem Schwefelkiese, dem man denjenigen Schwefel entzogen hätte, welcher

Gewicht, wurde, nachdem sie durch langes Einweichen in Wasser zum Gerben vorbereitet war, in Galläpfelaufguss, welchem sie drey Wochen durch ausgesetzt blieb, gegerbt. Das Leder wog trocken 295 Gr.: so daß, wenn man diesen Versuch als genau annimmt, das vermittelst eines Galläpfelaufgusses schnell gegerbte Leder in 100 aus 61 Haut und 39 vegetabilischer Substanz besteht.

Nachdem ein Theil Aufguss durch wiederholte Einwirkung von Haut alles Gerbestoffs beraubt worden, so zeigte sich, daß sie mit oxydirtem schwefelsauren Eisen eine weit schwächere Farbe gab, als ein gleicher Theil desselben Aufgusses; welcher unmittelbar durch Leimauflösung gefällt worden; Davy ist indessen geneigt, diesen Erfolg nicht sowohl irgend einer Absorption der Galläpfelsäure durch die Haut, als vielmehr der lange dauernden Einwirkung der Atmosphäre zuzuschreiben; denn während des Processes des Gerbens wurde viel unauslösliche Substanz gefällt und der Rückstand enthielt etwas Essigsäure.

In Hinsicht der Menge des Gerbestoffs fand er daß 300 Gran gute Aleppische Galläpfel, durch mehrmahliges Ausziehen mit reinem Wasser, bis ihre auslöslichen Bestandtheile erschöpft waren, und nachheriges langsames Verdunsten bis zur Trockne 185 Gr. festen Rückstandes gaben, welcher auf folgende Art zusammengesetzt zu seyn schien.

Gerbestoff	— — —	130 Gr.
Schleim und durch das Verdunsten un-		
auslöslich gewordene Substanz	—	12 —
Galläpfelsäure mit etwas Extractivstoff		31 —
Rückständige Kalkerde und Salze	—	12 —
		<hr/> 185 Gr.

thollet's Vorstellungen, er sucht sie der Familie der bloß geschwefelten Dryde einzuverleiben; aber nichts desto weniger ist es gewiß, daß sie so besteht, wie ich angegeben habe, und daß sie vor der der geschwefelten Dryde, deren Daseyn jetzt untergraben ist, den Vortheil voraus hat, und die natürlichste Auflösung dieser tausend und einen Spießglanz = Probleme zu gewähren, deren lächerliche Nomenclatur die Verwirrung unserer Begriffe unterhielt und die Geschichte des Spießglanzes mit tiefer Dunkelheit bedeckte.

Berthollet sagt, indem er meine Sätze wiederholt, hinzu: „Ich sehe nicht, wie die Dryde dieses Metalls vor der Vermuthung schützt, sich mit dem Schwefel in jedem Verhältnisse, und ohne auf unveränderliche Gesetze desselben Rücksicht zu nehmen, vereinigen zu können; er wird vielmehr zugeben müssen, daß diese Gesetze nicht un- veränderlich sind und seinen Lehrsatz wenigstens nicht auf die Verhältnisse des Schwefelspießglanzes zum Spießglanz- oxyd ausdehnen dürfen.“

Ich muß die Antwort auf diesen Paragraph in zwei Theile theilen. Zuerst daher bemerke ich, daß Berthollet, wenn er von Auflösung des Schwefels in einem Oxyd spricht, wo bloß von Auflösung des Schwefelmetalls die Rede ist, den Gegenstand verwechselt, denn die Auflösung des Schwefels und die des Schwefelmetalls in demselben Auflösungsmittel sind unter sich nicht vergleichbarer, als es die des Schwefels und der Schwefelsäure in einerley Flüssigkeit seyn würden.

Ferner bemerke ich, daß die Auflöslichkeit eines Schwefelmetalls in demselben Metalles Dryde letzteres nicht bloß

vor der Vermuthung schützte, sich in jedem Verhältniß mit Schwefel verbinden zu können, was bey uns andern alten Schülern der Maquer und Rouelle ein schon schwer auszurrottender Irrthum war, sondern daß sie dasselbe auch noch vor einem andern sichere, dessen Aufklärung eben so wichtig war, nämlich daß es ein Metall und zwar in jedem Verhältniß auflöse, denn wirklich als solches befindet es sich in den Safranen, den Rubinen. Ich bitte nun Berthollet, sich einmahl einen Augenblick als Urheber der von ihm bestrittenen Lehre zu denken und frage ihn, was er von einem Chemiker urtheilen würde, der für das Heil der entgegengesetzten Hypothese sich angelegen seyn liesse, alle Betrachtungen auf die Seite zu schieben, die er aus dem Metalle zur Erklärung der Natur der Spießglanzlebern ziehen könnte, um letztere dann bloß von der Seite des darin befindlichen Schwefels anzugreifen? Warum, würde er sagen, schweiget ihr ganz von dem Metalle, welches den Schwefel begleitet, und so gut erläutern kann, was bey der Auflösung des letztern in einem Dryde schwierig einzusehen ist? Indem wir jeder unsere eigene Hypothese wieder aufnehmen, bitte ich Berthollet in Hinsicht auf seinen Einwurf, nicht aus dem Gesicht zu verlieren, daß, wenn in dem Crocus Schwefel in jedem Verhältnisse ist, zur Sättigung dieses Schwefels auch Metall sich in jedem Verhältniß darin finde. Dies eben hat mich bestimmt, die geschwefelten Spießglanzoxyde, wenn es deren noch giebt, nicht mit den Spießglanzoxyden, welche Schwefelspießglanz aufgelöst halten, die fernerhin ihre Stelle einnehmen werden, in eine Reihe zu stellen.

Was die Beschaffenheit dieser letztern betrifft, so ist
Neues Allg. Journ. d. Chem. 4. B. 4. H. Cc

die Ansicht, unter welcher ich sie aufgestellt habe, weit davon entfernt, meinen Lehrsatz zu beschränken und darauf Einwendungen gegen das Gesetz bestimmter Verhältnisse zu ziehen: dazu müßte entschieden seyn, daß das Spießglanzoxyd bey Auflösung des Schwefelspießglanzes keine Sättigungsstufe erreichen könne, und auch ausgemittelt seyn, daß es dann nicht eine äußere Beschaffenheit und Eigenschaften annehme, die ihm die Beharrlichkeit dieses Sättigungspunktes sichern, wie dies allgemein bey allen Verbindungen erfolgt, die unter dem Gesetz bestimmter Verhältnisse stehen. Hätte es mit einem Oxyde in Hinsicht seiner Auflösungskraft, die Verwandtniß, wie mit einer Säure, die ihre Flüssigkeit behält, so wäre nichts leichter, als die Entscheidung dieser Frage, und ich würde mich damit beschäftigt haben: hat aber ein Spießglanzoxyd auf den Zusatz von etwas Schwefelspießglanz die gewünschte Farbe und Durchsichtigkeit angenommen, so bleiben wir, ohne auf Gewicht oder Maß Rücksicht zu nehmen, dabei stehen, weil wir eben in diesem Zustande es haben wollten. Dies ist nun Spießglanzglas; ein neuer Zusatz von Schwefelspießglanz macht es zu Spießglanzsafran, ein größerer zu Spießglanzleber und so fort. Die alten Chemiker also, ohne auf eine Theorie Rücksicht zu nehmen, deren Kenntniß ihrer Nachkommen aufbehalten war, lösten das Schwefelspießglanz nach Bruchtheilen, wie es ihnen gutdünkte, in dem Spießglanzoxyd auf, und zogen, wenn man sich so ausdrücken kann, jeden dieser Brüche aus dem Tiegel, um die medicinischen Vorrathskammer mit ihren Lebern, Registerien, Rubinen, Diaphoretiken zu füllen, von Basilius Valentinus an bis auf Lemery: dies ist, glaube ich, die ganze Geschichte des Spieß-

glanzes. Man setze zu einem Pfund Kali eine Unze Arsenikoxyd: es ist nicht gesättigt; man nehme zwey, drey: es ist noch nicht gesättigt und so fort. Unterdessen aber, bis man diesen Sättigungspunkt auffindet, wiederhole ich: Euer arsenikhaltiges Kali ist bis jetzt noch nichts weiter, als Kali + 1 + 2 + 3 Arsenik; deshalb aber, weil man noch nicht Zeit gehabt hat, zu bestimmen, ob die Verbindung, wie nicht leicht zu bezweifeln ist, dem Gesetz bestimmter Verhältnisse gehorche, muß man nicht gleich sagen: Hier sind so veränderliche Verhältnisse, daß sie eure Verhältnißgesetze umstoßen und eure Lehrlätze trüglich machen. Berthollet ist übrigens zu gerecht, um nicht darin einzustimmen, daß die Zahlenreihe, wodurch ich die Aufösungen des Schwefelspießglanzes in dem •Epießglanzoxyd auszudrücken gesucht habe, nicht in der geringsten Beziehung mit dem stehe, was ich bisher Verhältniß in den Verbindungen genannt habe.

15.

Beiträge zur metallurgischen Chemie.

Von Dr. J. B. Richter.

I.

Niccolanum, ein neu entdecktes, dem Nickel in manchem Betracht sehr ähnliches, Metall.

I. Schon seit einigen Jahren vermuthete ich, bey Zerlegung der sächsischen Kobalterze, außer dem Kobalt, Arsenik, Kupfer, Nickel und Eisen, noch mit einem andern Metalle zu thun zu haben, das dem Nickel in mehreren Erscheinungen ähnlich sey; allein alle Scheidungsmittel die ich bisher versucht hatte, gewährten mir keine Befriedigung. Besonders war es mir in der Folge sehr auffallend, daß wenn ich Nickel auf nassem Wege von Kobalt, Arsenik und Eisen befreyet hatte und selbigen, um ihn absolut rein darzustellen, ohne einen Zuschlag von brennstoffhaltigen Körpern reducirte, das regulinische Nickel niemahls in einem Stück, sondern nur nierenförmig zerstreut, und mit einer harten schweren Materie umgeben war, die durch Abseigerung des verglaseten Kupferkalkes zurückgeblieben zu seyn

schien; diese harte griesförmige Materie hatte keinen metallischen Glanz, wurde auch nicht durch den Magnet gezogen, sahe von außen schwarzgrau etwas glänzend, gepulvert aber grünlich braungrau aus.

2. Vor einigen Wochen setzte ich einen durch mehr als Jahresfrist mühsam, und mit vielen Kosten auf dem nassem Wege bestens gereinigten Nickelkalk, ungefähr ein halbes Pfund, abermahls der Reduction ohne Zwischenmittel aus; ungeachtet die Farbe des Kalks nicht das lebhafteste Grün hatte, so glaubte ich, es rühre dieser Umstand bloß von dem Extractivstoff in der, zur Fällung des schwefelsauren Ammonical- und Kalinickels gebrauchten, Pottasche her; zwar hatte die dreifache Verbindung auch nicht das lebhafteste Grasgrün wie sonst, allein ich setzte die Ursache vorläufig auf die Substitution des Kali Statt Ammonium, und auf die Beymischung von Kupfer, von welchem das Nickel nicht anders als durch eine Reduction per se befreyet werden kann.

Bev solchen Trostgründen versprach ich mir wenigstens vier Unzen absolut reines Nickel zur Ausbeute. Allein wie Anfangs unangenehm wurde ich überrascht! als ich bey Verächtigung der Tiegel, selbige zwar wie gewöhnlich vom verglasten Kupfer durchbohrt und zum Theil aus ihrer Form gekommen, in ihrem innern aber eine hockrige Masse von oben angezeigter Beschaffenheit, und darin nur eine Niere von noch nicht $2\frac{1}{2}$ Quentchen, also in beyden Tiegeln kaum 5 Quentchen reines Nickel fand. Ich zerstiess die schwere hockrige Masse (Schlacke kann ich selbige nicht fählich nennen) in einem eisernen Mörser, sonderte durch

das Sieb, und sodann durch den Magnet noch die anhangigen Nickeltheile ab, wodurch ich noch beynabe 24 Unzen erhielt, und da ich nichts verlieren wollte, so behandelte ich das Pulver noch mit Salpetersäure, welche zwar Anfangs etwas angriff, und eine Nickelsolution gewährte, hernachmahls aber ohne Wirkung blieb, dergestalt, daß das Pulver wenig am Gewicht verloren hatte. Selbiges, der Reduction per se ausgesetzt, gewährte nichts Regulmischeres, sondern war bloß zusammen gesintert.

Nach abermaliger Pulverung der Masse, die ungefährl. 9 Loth betragen mochte, mischte ich selbige mit 2 Loth Kohlenstaub, und setzte selbige in einem wohl durch einen verklebten Deckel verschlossenen Ziegel dem 18stündigen Porzellainfeuer in einer Feuerung aus die das vorhergehende Wohl sich als die fleißigste gezeigt hatte. Das Resultat bestand nach Zerbrechung des unverlehrten Ziegels in einem mit einer dunkel schwarzbraunen Schlacke bedeckten, wohl gestoßenen Korn von $5\frac{1}{2}$ Loth, welches auf der Oberfläche, wo es mit der Schlacke grenzte, nicht ganz glatt war, und unterhalb eine besondere Form von Vertiefungen, die nicht durch den Schmelztiegel veranlaßt waren, angenommen hatte.

4. Dieser König hatte eine etwas ins Röhliche spielende stahlgraue Farbe, war im Bruche eben nicht sehr feinkörnig, ziemlich hart, ließ sich kalt unter dem Hammer etwas fließen, glühend aber hielt er wenig Hammerschläge aus. Uebrigens wurde er, so wie Eisen und Nickel, vom Magneten stark, obgleich nicht so heftig als erstere beide angezogen; es hat diese Metallmasse noch mehrere Eigenschaften mit

dem Nickel gemein, wiewohl sie sich in andrer Hinsicht wiederum von ihm *c diametro* entfernt. Da nun mehrere Eigenschaften von der Art sind, daß derjenige welcher das *per se* reducirte (absolut reine) Nickel noch nicht genau kennt, die in Rede stehende und den Nickel begleitende Metallmasse sehr leicht für Nickel halten kann, so habe ich selbige der Kürze wegen *Niccolanum* genannt.

5. Das *Niccolan* war, wie aus der Folge erhellen wird, von allen, meinen Kobalterzen inwohnenden, Metallen frey, mit Ausnahme einer kleinen Spur Kupfer.

6. Die spec. Schwere des geschlossenen *Niccolans*, welches nach vorläufigen Beobachtungen nicht so strengflüssig als der absolut reine Kobaltkönig ist, zeigte sich 8,55, die des geschmiedeten hingegen 8,60. Als ich solches mit mäßig starker Salpetersäure übergieß, entstand durch Erwärmung ein weit heftigerer Angriff, als bey dem absolut reinen Nickel zu entstehen pflegt. Ich erinnere mich jetzt eines ähnlichen heftigen Angriffes der Salpetersäure, als ich ein mit Zusatz von Kohlenstaub reducirtes, für rein gehaltenes, Nickel in Salpetersäure auflöste, um mit dem durch Kali daraus gefällten Kalk die Reduction *per se* vorzunehmen.

7. Die Auflösung des *Niccolans* ging sehr gut von Statten; als der Sättigungspunct eingetreten war, sahe sie schwärzlich grün aus und fieng an gallertartig zu werden.

8. Meine erste Sorgfalt ging dahin, einen vermeintlichen Eisengehalt abzuschneiden, ich ließ daher etwas zur Probe auf der Weingeistlampe eintrocknen; die Masse wurde immer dunkelgrüner und als sie sich der Trockenheit näherte

entstanden auf einmahl mehrere rothe Dämpfe und der Rückstand wurde graulichschwarz; ich goß destillirtes Wasser darauf, welches aber nur wenig aufsteigt, und was aufsteigt war bestand in einem sehr unbedeutenden Nickelgehalt.

9. Auf das wohl ausgekistete schwarze Pulver goß ich Salzsäure; sogleich erfolgte eine grüne Auflösung mit Erzeugung eines unausstehlichen Geruchs von oxygenirter Salzsäure.

10. Die salzsaure Auflösung sah wie die salpetersaure dunkel und ins schwärzliche spielend graugrün aus. Bei zur Trockne verdampft gab sie eine röthliche Masse, welche aber in feuchter Luft grünlich wurde, und dem aufsteigenden Wasser die grüne Farbe wiederum ertheilte.

11. Jener schwarze Niccolanfall war in Schwefelsäure, so wie in der Salpetersäure unauslösbar, wurde aber etwas sehr brennstoffhaltiges, z. B. Zucker oder Weingeist hinzugenischt, so erfolgte durch den Grad des Siedens die Auflösung sehr leicht. Das schwefelsaure Niccolan ist ebenfalls, so lange es noch mit dem Wasser verbunden ist, ins schwärzliche spielend grün, durch Entwässerung nimmt es aber eine blaßröthliche Farbe an.

12. Wenn man eine der erwähnten Niccolanauflösungen mit kohlensaurem Kali vermischt, so entsteht alsbald ein blauer, etwas ins Graue und grünliche spielender, blaßfarbiger Niederschlag, oder kohlensaures Niccolan; diese Verbindung ist sehr locker und leicht, sie löst sich in Säuren mit einem großen Aufbrausen auf. Ich erinnere mich jetzt in frühern Jahren diesen misfarbigen Niederschlag für eine Mischung aus Eisen, Nickel und Arsenik (welcher letztere öfters sich durch

Die nach Fällung des Gerbestoffs rückständigen Flüssigkeiten rötheten bey der Kastanie und Eiche schwach das Laccuspapier, fällten die Zimmauflösung mit fahler Farbe und Eisenauflösung schwarz. Bey der Weidenrinde veränderte sie das Laccuspapier nicht merklich, fällte aber die Eisensalze olivengrün und trübte die salpetersaure Thonerde.

Die durch das Verdunsten der Aufgüsse erhaltene trockne Substanz hinterließ nach dem Einäschern nur eine sehr geringe Menge Asche, welche kaum $\frac{1}{20}$ Theil des ursprünglichen Gewichts betrug, und vorzüglich aus Kalkerde und Kali bestand; der Aufguß der Kastanienrinde gab die meiste.

Mit den Säuren und kohlenfauren Alkalien gaben die Aufgüsse dicke Niederschläge von fahler Farbe; auch durch Kalk-, Barot- und Strontionwasser wurden sie reichlich gefällt. Die Aufgüsse von Eichen- und Kastanienrinde schienen durch überflüssig zugesetztes Kalkwasser ihrer aufgelösten vegetabilischen Substanz gänzlich beraubt zu seyn.

Wurden sie einige Zeit mit Thonerde, Kalkerde und Talkerde gekocht, so wurden sie fast ungefärbt, und verloren ihre Wirksamkeit auf die Eisensalze und die Gallerte. Durch Erhitzung mit kohlenfaurer Kalk- und Talkerde wurden die Aufgüsse dunkler als vorher, und wiewohl sie die Eigenschaft verloren hatten, die Gallerte zu fällen, so gaben sie doch mit Eisensalzen immer starke olivenfarbene Niederschläge, und die Erden wurden in allen Fällen mehr oder weniger braun. Durch eine Auflösung von Thonerde wurden die Auszüge auch reichlich gefällt.

Die Niederschläge, welche sie mit Leimauflösung gaben, besaßen einerley Ansehen, ihre Farbe war anfangs bräunlich wurde aber an der Luft viel dunkler; ihre Mischung

b. Durch die Unfähigkeit ohne brennstoffhaltige Körper zu ducirt zu werden.

Dagegen unterscheidet es sich von dem Kobalt.

A. Durch die schwärzlich grüne Farbe seiner Auflösungen, wenn letztere auch streng neutral sind: bekanntermassen haben die neutralen Auflösungen des Kobalts in Schwefel- Salpeter- und Salzsäure eine carmoisinrothe Farbe, und nur das salzsaure Kobalt wird durch Entwässerung grünlichblau, daher auch ein Uebermaß von Säure diese Farbe zum Entstehen bringt, weil die Säure sich mit dem Wasser verbindet. Bey dem salzsauren Niccolan ist es gerade umgekehrt, mit Wasser vereinigt ist es (obgleich nicht so schön als das entwässerte Kobalt) grün und durch Entwässerung wird es röthlich.

B. Durch die Farbe des kohlenfauren Kalkes; diese ist bey dem Kobalt schön mohablau, bey dem Niccolan aber graulich blaß bläulich grünlich.

C. Durch die Farbe des entkohlenfäuert niedergeschlagenen Kalks, diese ist bey dem Kobalt dunkelblau und ändert sich schon während des Ausfüßens in schwarzbraun um: allein der Niccolankalk ist blaugrün und verändert seine Farbe nicht.

Mit dem Nickel hat das Niccolan Aehnlichkeit.

1. Durch die starke Magnetsüebung, wiewohl selbige bey dem Nickel doch etwas größer ist.
2. Durch die Fletschbarkeit, deren Grad inzwischen bey weitem nicht an den Grad der Dehnbarkeit des Nickels reicht.

Eisenauflösung ein dunkles Schwarz hervor. Durch Abdampfen gaben sie eine braune Substanz: wovon durch die Wirkung der Atmosphäre ein Theil unauflöslich wurde, der auflösbliche Theil aber vom Aether nicht aufgenommen werden konnte, so daß die Galläpfelsäure, wenn welche darin befindlich war, sich mit dem Extractivstoff in sehr inniger Verbindung befinden mußte.

Es wurden zwey Stücke Kalbshaut, welche im trocknen Zustande jedes 94 Gran wogen sehr langsam, das eine in verdünntem Aufguß von Leicester Weidenrinde, das andere in verdünntem Eichenrindenaufguß gegerbt. Nachdem die Operation in drey Monaten beendigt war, so fand sich das Gewicht des einen um 14, das des andern um 16,5 Gr. vermehrt. Diese Gewichtszunahme ist verhältnißmäßig viel geringer, als sie in dem Versuch Statt fand, wo die Gerbung schnell vor sich ging. Die Farbe des langsam gegerbten Leders war dunkler, als die der schnell gegerbten Stücke, und nach den Eigenschaften der rückständigen Flüssigkeit zu urtheilen, hatte sich mit erstern mehr Extractivstoff verbunden.

Die Versuche des Herrn Biggin⁷⁾ haben gezeigt, daß Rinden derselben Art, wenn sie zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelt wurden, in den Mengen des Gerbestoffs von einander abweichen; auch Herr Davy bemerkte, daß das Verhältniß des zusammenziehenden Stoffs in den Rinden nach ihrem Alter und ihrer Stärke beträchtlich abweiche; oft hängt es auch von zufälligen Umständen ab, so daß es sehr schwer ist, dasselbe genau anzugeben. In allen zusammenziehenden Rinden enthält der innere weiße, dem

7) S. Scheerer's Journ. d. Ch. B. 5. S. 46 u. f.
 Neues Allg. Journ. d. Chem. 4. B. 4. H.

ee. Durch die in B. und C. erwähnte Farbe der Niederschläge, welche bey dem Nickel ein ganz anderes und was den kohlensauren Nickel insbesondere betrifft, weit angenehmeres Grün zeigen.

Dies sind die vorläufigen Merkmale, wodurch sich das Niccolan als ein eigenthümliches Metall legitimirt: wem der von mir gewählte Name etwa zu spröde unter der Recensentenfeile vorkommen sollte, dem überlasse ich gern die Funktion des Anabaptismus: ich habe diesen Namen noch in einer andern Absicht gewählt, denn gesetzt, es könnte erwiesen werden, daß dies Metall kein einfacher Stoff sey, so würde uns der Ausdruck Niccolanum doch an einen Hauptpunkt der Erweiterung unserer metallurgischen Kenntnisse im Reiche des Kobalts und Nickels erinnern; allem gegen eine Zusammensetzung des Niccolans aus Kobalt, Arsenik, Nickel, Kupfer und Eisen bürgen wohl schon die Erscheinungen a. A. C. 1. 4. 5. aa. dd. so wie auch 14. Da ich aus meinem, Jahre lang mühsam und kostbar bearbeiteten Vorrathe, wohl noch mehr als ein viertel Pfund regulinisches Niccolan nach und nach zusammen zu bringen hoffe, so werde ich, zumahlen auch meine Versuche in Betreff des absolut reinen sowohl Nickels als Kobalts noch nicht beendet sind, so sobald mir nur von meinen mehr als zu sehr gehäuften Dienstarbeiten einige Erholungstunden übrig bleiben, nicht nur ein Mehreres von dieser in gar vielem Betracht sehr merkwürdigen Metallmasse in diesem Journal, vielleicht schon in dem nächst folgenden Hefte anzeigen, sondern auch in der Folge nicht abgeneigt seyn, andern Chemikern, die keine Gelegenheit haben, sich das Niccolan ab-

	gaben d. Aus- ziehung u. Ver- dunstung festen Rückstand.	welcher an Ger- bestoff enthielt.
ausgesucht wurden, die sich in Hin- sicht des Verhältnisses des äußern und innern Theils glichen, und welche die Dicke besaßen, wie sie gewöhnlich zum Gerben angewandt werden, nämlich eines halben Zolls:		
eine Unze von der Eiche . .	61 Gr.	29 Gr.
Eben so viel Kastanienrinde .	53 —	21 —
Dieselbe Menge von der Leice- sterweide	71 —	33 —

Die Rückstände nach Fällung des Gerbestoffs waren in den verschiedenen Versuchen in Hinsicht ihrer Eigenschaften sehr verschieden; bey dem Verdampfen aber wurde immer ein Theil davon unausföblich. Bey der Kastanienweide war er, wie von ihrem gesättigtesten Aufguß bemerkt worden, schwach sauer, mehr als dreyviertel seines Gewichts aber bestanden in Extractivstoff. Alle wurden aus ihren Ausföbungen durch salzsaures Zinn gefällt, und die nach dieser Fällung rückständigen klaren Flüssigkeiten wirkten nun weit schwächer auf die Eisensalze als vorher, welches zu beweisen scheint, daß die Eigenschaft der zusammenziehenden Auszüge, die Eisensalze schwarz oder mit dunkler Farbe zu fällen, eben so wohl zum Theil von der Wirkung ihrer extractivstoffartigen Bestandtheile, als von dem Gerbestoff und der Galläpfelsäure abhängt.

In Verfolg dieser Versuche prüfte Davy auch die
Bb 2

II.

Ueber die sicherste Reinigung des Urankalks von Eisen, Kupfer, Bley, Kalkerde und Thonerde mit einigen andern Bemerkungen zu Herrn Bucholz's Beyträgen zur nähern Kenntniß der chemischen Verhältnisse des Urans zu andern Substanzen.)

Da mein Vorrath von Urankalk theils durch die nach A Breslau in stöchiometrischer Hinsicht unternommenen, theils auch durch die zu Berlin im Porzellanofen mehrmahl vergeblich angestellte Reductionsversuche sich seinem Endzweck sehr nahe befand, so nahm ich im verfloßnen Herbst die Ausscheidung des Urankalks aus 25 Loth Erz auf mich vor. Allein da ich schon seit mehreren Jahren überzeugt worden bin, daß die Uranerze außer der sehr beträchtlichen Menge Eisen und einem Bleygehalt auch wirklich Kupfer, und nebst einem Theil Thonerde, auch bisweilen Kalkerde enthalten, so dachte ich dies Mahl auf ein kurzes Verfahren, um der beschwerlichen Scheidung aller oben genannten Stoffe entübriget zu seyn.

Zu dem Ende behandelte ich das fein gepulverte Uranerz zu wiederholtemahl mit reiner, mäßig starker Salpetersäure durch den Grad des Siedens, bis ich bemerkte, daß die Säure nichts mehr auflösete. Die abgeklärten Flüssigkeiten

1) Man sehe dieses Journal B. 5 Hft. 1 S. 17 u. f.

2) Man s. Bucholz's Beyträge Hft. 1 S. 62.

flüssigkeiten wurden bis zur Trockne abgedampft, und das salpetersaure Uran so stark und anhaltend erhitzt, bis keine Salpetersäure mehr entwich, die Verbindung selbst aber, welche, so lange sie durch die Hitze nicht zerlegt wird, immer breuartig bleibt, noch nicht zerlegt wurde. Nach Auflösung der salpetersauren Verbindung im Wasser blieb noch ein Theil Eisenoxyd zurück; aus der klaren grünlichgelben Flüssigkeit schied ich den Bleigehalt durch in Wasser aufgelöstes schwefelsaures Kali, vermischte selbige hierauf mit so viel kohlensaurem Kali, daß nicht nur der Urankalk niederfiel, sondern letzterer auch durch das kalinische Uebersmaß wieder aufgelöst ward. Durch Filtriren wurde der in dem kohlensauren Kali unausföhbare erdige Bestandtheil abgetrennt und die klare Flüssigkeit wiederum mit Schwefelsäure neutralisirt, sodann aber mit entkohlensäuertem Kali gefällt und der Niederschlag, ohne ihn erst zu trocknen, so oft mit (entkohlensäuertem) Ammonium digerirt, bis letzteres keinen Kupfergehalt mehr auszog. Nach vollständiger Ausföhung und gelinder Trocknung erhielt ich beynahe neun Loth braungelben Niederschlag, von welchem ich einen Theil wieder in Säure auflösete und durch mildes Kali und zwar mit Vermeidung alles Ueberschusses, den Urankalk wieder kohlensauer darstellte, welcher dann mit einer sehr reinen bläß citronengelben Farbe erschien. Auf diese Art war der Urankalk nicht nur von Eisen, Blei, Kupfer und Thonerde, sondern auch gewiß von Kalkerde befreiet, denn die von Herrn Bucholz empfohlene Methode ist sehr unzuverlässig, weil man die Unmöglichkeit einer dreyfachen Verbindung aus Urankalk, Kalkerde und Salpetersäure gar nicht deduciren kann, und die dreyfachen Verbindungen weit zahlreich

nur dann angesehen werden können, wenn der Gerbestoff verschiedener Gewächse im Zustande der Reinheit oder Getrenntheit untersucht seyn wird. In allen vegetabilischen Aufgüssen, die bisher untersucht worden, befindet er sich im Zustande der Verbindung mit andern Substanzen, und seine Eigenschaften müssen durch die besondern Umstände seiner Verbindung nothwendig abgeändert werden.

Nach den dargelegten Versuchen scheint es, daß die eigenthümliche Wirkung des Gerbestoffs in allen den verschiedenen zusammenziehenden Aufgüssen dieselbe ist. Immer zeigt er sich einer Vereinigung mit den Säuren, Alkalien und Erden fähig, so wie er mit Gallerte und mit Haut unauslöbliche Verbindungen bildet. Auf die Infusion von Rinden wirken die meisten Reagentien eben so, wie sie auf den Galläpfelaufguß wirken würden, und daß nur der letztere durch kohlensaure Alkalien grün gefärbt wird, rührt offenbar von der großen darin befindlichen Menge Galläpfelsäure her. Der Aufguß des Sumachs verdankt seine auszeichnende Eigenschaft, durch kausische Alkalien gefällt zu werden, der Gegenwart des schwefelsauren Kalks, und daß die kohlensauren Alkalien nicht die Ausfällungen des Catechu beträchtlich fällen, rührt ohne Zweifel daher, daß sie den Gerbestoff in einem besondern Zustande von Verbindung mit dem Extractivstoff, und ohne Galläpfelsäure und erdige Salze enthalten.

Bei Anstellung einiger Versuche über die Verwandtschaften des Gerbestoffs fand D., daß alle Erden, wie die Alkalien, ihn anziehen, und zwar so stark, daß man vermittelt ihrer leicht eine Verbindung von Gerbestoff und

Gallerte zersetzen kann, denn läßt man mit derselben reine Talkerde einige Stunden kochen, so wird diese braunroth, und die abfiltrirte Flüssigkeit wirkt auf Galläpfelausguß. Die Säuren haben weniger Verwandtschaft zum Gerbestoff als zur Gallerte, und wenn Gemische von Säuren und Gerbestoff mit einer Auflösung von Gallerte versetzt werden, so entsteht ein Gleichgewicht in den Verwandtschaften, wodurch der größte Theil des Gerbestoffs in unauslöslicher Verbindung gefällt wird. Die verschiedenen Neutralsalze haben, in Vergleich, nur schwache Anziehung zum Gerbestoff; verschiedene Thatsachen, außer den schon angezeigten, aber beweisen, daß die von ihnen in den zusammenziehenden Aufgüssen bewirkte Fällung nicht bloß von ihrer Verbindung mit einem Theil des Wassers, welches die vegetabilischen Substanzen aufgelöst hielt, herrühre. Die Auflösungen des Alauns und einiger andern Salze, welche weniger als der Gerbestoff im Wasser auflöslich sind, bewirken in vielen zusammenziehenden Aufgüssen eben so reichliche Niederschläge, wie diejenigen, welche am auflöslichsten sind; und der schwefelsaure Kalk und andere neutrale erdige Verbindungen, welche in Vergleich unauslöslich zu nennen sind, entziehen denselben schnell ihren Gerbestoff. Aus allen diesem ergibt sich, daß der Gerbestoff mit verschiedenen Substanzen in Verbindung seyn könne, worin er durch die Gallerte nicht angezeigt werden würde, und in diesem Fall muß man, um seine Gegenwart zu entdecken, zu verdünnten Säuren seine Zuflucht nehmen.

Betrachtet man die verschiedenen dargelegten Thatsachen in Beziehung auf das Gerben und die Lederbereitung, so wird man das Urtheil ziehen, daß, wenn Häute

in zusammenziehenden Aufgüssen, welche außer dem Gerbestoff auch noch Extractivstoff enthalten, gegerbt werden, offenbar nebst dem erstern auch von dem letztern mit der Haut in chemische Verbindung treten müsse. Die verschiedene Beschaffenheit des mit einerley Haut bereiteten Leders scheint großen Theils von den verschiedenen Mengen des darin befindlichen Extractivstoffs abzuhängen. Das, vermittelst Galläpfelaufguß erhaltene ist allgemein härter als das in Rindenaufgüssen gegerbte, und es enthält in allen Fällen ein größeres Verhältniß an Gerbestoff und weniger Extractivstoff.

Gerbt man Haut sehr langsam in schwachen Aufgüssen von Rinden oder Catechu, so verbindet sie sich mit einer größern Menge von Extractivstoff, und in diesen Fällen wird die Haut, wiewohl sie, in Vergleich, weniger an Gewicht zunimmt, nichts desto weniger vollkommen unaufzöblich in Wasser, und das Leder ist geschmeidig und zugleich sehr stark. Sind die Aufgüsse von Rinden gesättigt, so enthalten sie in Verhältniß zu ihrem Gerbestoff weniger Extractivstoff als die schwachen Aufgüsse, und die Erfahrung lehrt, daß, wenn Haut darin schnell gegerbt wird, das Leder weniger dauerhaft ist als langsam gegerbtes. Ueberdies verliert der Gerber bey schnellem Gerben vermittelst der Aufgüsse von Rinden einen Antheil Extractivstoff, den er hätte in die Mischung seines Leders bringen können. Diese Beobachtungen zeigen, daß die gewöhnliche Meynung der Arbeiter, welche eine langsame Gerbung vorziehen, etwas Begründetes hat; und obgleich die Operationen unnützer Weise oft über die nöthige Zeit verlängert werden,

Chromkalk, welche einem Wauquelin nicht geglückt ist, vollständig gelungen, und ich habe von 2 Loth desselben eine Ausbeute von beymah 30 Gran, in wohlgefloßenen Körnern, die mit Schlacke umgeben waren, erhalten, welche bis jetzt ein jeder, der mich besucht, in Augenschein nehmen kann, und die auch der Herr Redacteur dieses Journals bey mir zu sehen sich gefreut hat³⁾. Allein mehrmahls habe ich seitdem den Reductionsversuch mit eben dem reinen Kalk vergeblich wiederholt, und da ich das eine Mahl auch etliche Körner bereits reducirtes Chrom mit zugesetzt hatte und selbige verschwinden sehen müssen; so wage ich nicht einmahl, die Körner welche ich besitze, in ein Stück schmelzen zu wollen, indem mir leythin eine ähnliche Zusammenschmelzung mit dem sich nicht viel minder hartnäckig zeigenden absolut reinen Kobaltkönig, von welchem ich aus einem halben Pfunde Kalk ungefähr 5 Loth in sehr unfermlich gefloßenen Stücken erhielt, zur Hälfte verunglückt ist. Da ich nun, unerachtet meine hydrostatische Vorrichtung die Nicholson'sche noch an Genauigkeit übertrifft, jedennoch aus evidenten mathematisch-physischen Gründen abgeneigt bin, die Messung der Dichtheiten ohne Noth mit 30 Gran vorzunehmen, so wird auch meine neue Betrachtung über das Chrommetall nicht eher diesem Journal einverleibt werden, als bis mir der Glückzufall (wer über diesen Ausdruck lacht, den lasse ich auf seine Kosten lachen) wiederum noch eine hinreichende Menge Chrommetall in die Hände führt. Ich habe zu dem Ende noch etwa drey bis vier Loth Chromkalk bestimmt, welche ich

3) Wie mehrere chemische Freunde bereits von mir wissen. G.

in die Reductionslotterie setzen will; daß ich das große Loos nicht gewinnen werde, dafür wollte ich allenfalls eine Wette eingehen; ich will inzwischen gern zufrieden seyn, wenn nur nicht in jeder Ziehung eine Niete erfolgt.

Aus dem angezeigten erhellet, daß wenn auch Herrn Bucholz sein Wunsch, das Porcellainfeuer zu Dampf zu haben, erfüllt werden könnte, selbiger wohl schneller glücklicher als ich seyn würde, denn man muß die Probir-à coup perdu wenigstens 18 Stunden dem sehr unbestimmten Feuergrade überlassen, welches nicht einmal den Kobaltreductionen zuträglich ist, denn ich erhalte nicht die Hälfte Kobaltmetall, was das Dryd geben könnte.

Je älter ich in der chemischen Erfahrung werde, und je genauer ich die so sonderbaren, sich öfters ganz widersprechenden Wirkungen, die der Wärmestoff nicht nur in niedrigeren sondern auch in den höhern Temperaturen des verschiedenen heftigen Feuers verursacht, in der mein Verwaltung anvertrauten Branche betrachte, desto mehr drängt sich mir der Gedanke auf, daß bisweilen Umschläge des Gelingens oder Mislingens vorhanden sind, die auch der schärfsten empirischen Wahrnehmung entgehen; ich kann mich des Gedankens nicht enthalten, daß z. B. oft nur ein einzelner Thermometergrad, es sey nun in niedriger oder in sehr hoher Temperatur hinreichend ist, diese oder jene Entstehung entweder zu bewirken oder zu vereiteln; und da die sidhyometrische Ezhmie schon in Hinsicht einer großen Anzahl von Fällen lehrt, daß alles auf bestimmten quantitativen Verhältnissen beruhet, so kann bisweilen ein empirisch kleinste Plus oder Minus ein ganz entgegengesetztes Resultat hervorbringen. So sehr ich demnach auch, als

14.

Ueber die metallischen Schwefelverbindungen.

Vom Prof. Proust.

Uebersetzt¹⁾ von A. F. Sehlen.

Die Metalle, sagt Berthollet, können sich in sehr verschiedenem Verhältniß mit Schwefel verbinden und die daraus entstehenden Gemische besitzen Eigenschaften, die nach Maßgabe dieses Verhältnisses verschieden sind u. s. w.²⁾ Bey der Allgemeinheit, mit welcher Berthollet diesen Satz aufstellt, ist es zu bewundern, daß er dem Leser nicht zugleich sämtliche Thatsachen vorgelegt hat, auf welche derselbe ihm gestützt zu seyn scheint. Das Silber, Quecksilber, Platin, Kupfer, Arsenik, Bley, Zinn, Wismuth u. s. w. bieten uns doch kein einziges Beispiel von veränderlicher Schwefelung dar. Das Eisen hat bis jetzt nur noch allein sich fähig gezeigt, in einem zweifachen Verhältniß mit Schwefel in Verbindung zu treten; aber weit entfernt veränderlich zu seyn, sind diese beyden Verhältnisse vielmehr eben so beständig und festbestimmt, wie die seiner Verbindung mit Sauerstoff.

1) Aus dem Journal de Physique. Vendem. XII. T. LIX. P. 260 — 265.

2) Essai de Statique chimique T. II. P. 433 u. f.

tionarbeiten vorgenommen werden mußten, dergleichen scheinbare Anomalien, von welchen ich keinen hinreichenden Grund anzugeben vermagend bin, besonders bey höherer Temperatur, z. B. in dem Email- und Gurofen thut ich mehrere anführen. Daß ein Grund vorhanden ist, und wohl Niemand bezweifeln, dessen Puls noch nicht beträchtlich mehr als 100 in der Minute schlägt: allein die Wahrnehmungsorgane, wenigstens die meinigen, sind nicht immer so gehbt, diesen Grund so leicht aufzufinden, wie so mancher durch Analogie aufzufinden glaubt.

16.

Analysen verschiedener Kalkarten.

I.

Chemische Untersuchung einiger Gattungen und Arten der kohlensauren Kalkordnung.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Ich weiß nicht, ob die chemische Analyse theils schon untersuchter theils noch nicht untersuchter Fossilien der Kalkordnung für die Scheidekünstler und Mineralogen ein sehr hohes Interesse haben werde: allein es wird gewiß nicht fehlen geben, welcher mit Hinsicht auf den Zustand der mineralogischen Chemie und der Mineralogie solche für unentbehrlich erklären sollte. Die richtige Kenntniß der innern Mischung

der Fossilien kann oft nur allein dem Mineralogen bey Anordnung derselben im Systeme den richtigen Weg zeigen, und schon aus diesem Grunde muß jede richtig angestellte Analyse dem Mineralogen willkommen seyn. Dieses besonders bey der Classification der Fossilien der Kalkordnung fühlend, bat mich mein Freund Haberle, die Untersuchung mehrerer derselben, die es ihm besonders zu verdienen schienen, und die er mir auch größten Theils dazu mittheilte, zu unternehmen.

I.

Untersuchung des isländischen Doppelspath's.

Bestimmung des Kohlen säuregehalts.

1. und 2. Versuch. 100 Gran völlig durchsichtiger Doppelspath von regelmäßiger rhomboedrischer Gestalt, wurde, in Stückchen von der Größe kleiner Erbsen zerschlagen, nach und nach in 6 Drachmen Salzsäure von 1,135 Eigenschwere, die sich in einem genau abgewogenen geräumigen Glase mit enger Mündung befand, gethan und dabei in einer schiefen Lage erhalten, wodurch zu starkes Aufwallen und Verspritzen der Flüssigkeit, welche zu unrichtigen Resultaten Veranlassung geben konnten, vermieden wurden. Nach vollendeter Auslösung fand sich bey Abwägung des Glases nebst Inhalt bey derselben Temperatur genau ein Verlust von $43\frac{1}{2}$ Gran. Bey der genauesten Wiederholung dieses Versuchs auf erzählte Art fand ich einen Verlust von 43 Gran.

Bestimmung des Wasser- und Kalkgehalts.

3. Versuch. 100 Gran desselben Doppelspath's, im feinsten Zustande doch nicht pülverigen Zustande, wurden eine

halbe Stunde dem starken Rothglühfeuer ausgesetzt. Nach genauester Sammlung fand sich ein Verlust von $42\frac{1}{2}$ Gran. Sämmtliche Stüchchen waren leicht zerreiblich und ohne Glanz. Die rückständigen $57\frac{1}{2}$ Gran wurden mit 6 Drachmen Salzsäure wie vorhin behandelt, wodurch sich ein Verlust von noch nicht völlig 1 Gran ergab, welcher von noch entweichender Kohlensäure herrührte, die sich in einzelnen Bläschen entwickelte. — Diesemnach enthalten 100 Gran Doppelspath noch nicht einmal 1 Gran Wasser, wenn wir die 43 Gran Kohlensäure, welche der zweyte Versuch lieferte, als richtig ansehen wollen.

4. Versuch. Da mich der vorige Versuch belehrte, daß die Entfernung der Kohlensäure vom Kalk kein so starkes und anhaltendes Feuer bedürfe, als man sich gemeinlich vorstellt, so beschloß ich, diese Erfahrung zur völligen Entfernung der Kohlensäure zu benutzen, weil ich dadurch ein genaueres Resultat, als das des vorigen Versuchs hoffte. In dieser Absicht wurden 100 Gran Doppelspath von der vorigen Beschaffenheit eine Stunde stark rothgeglüht. Es ergab sich hierdurch genau ein Verlust von $43\frac{1}{2}$ Gran und der Rückstand betrug $56\frac{1}{2}$ Gran, und verhielt sich vollkommen als reiner Kalk.

Die Auflösung in Salzsäure wurde auf Thonerde, Eisen, Baryt, Strontion u. s. w. geprüft: allein sie zeigte sich völlig rein von diesen und andern Beimischungen.

Resultat dieser Versuche.

Der isländische Doppelspath enthält in 100 Theilen:

56,5	—	—	Kalk
43,0	—	—	Kohlensäure
00,5	—	—	Wasser;

über den Unterschied zwischen dem Schwefelkiese mit dem kleinsten und größten Schwefelgehalt bestimmt. Daß übriges Schwefel den Schwefelverbindungen beigemengt ist, ohne an ihrer Mischung Theil zu haben, daran ist nichts zum Verwundern: wir finden alle Tage eben so Thon, Alaun, schwefelsaurem Kalk u. s. w. damit vermengt.

„Er hat Epießglanzoryd in verschiedenem Verhältniß mit Schwefelspießglanz versetzt, und ohne Entwicklung von schwefligsaurem Gas, Gemenge erhalten, die man durch folgende Formel bezeichnen kann: Dryd + 1 + 2 + 3 u. s. w. Schwefelspießglanz; hat er nicht dadurch wahre Verbindungen gebildet?“

Ich antworte hierauf, daß anfängende Auflösungen oder solche, die noch nicht den Grad von Sättigung erreicht haben, dessen sie fähig sind, anders angesehen werden müssen, als vollendete Verbindungen: um meine Vorstellung darüber deutlich zu machen, habe ich dergleichen Auflösungen bezeichnet, wie ich die des Zuckers in Wasser bezeichnen würde, nämlich Wasser + 1 + 2 + 3 Zucker. Ich wußte wirklich nicht, wie man sich deutlichere Begriffe von den Auflösungen des Schwefelspießglanzes in dem Epießglanzoryd machen könnte. Alle Chemiker haben bisher geglaubt, daß diese Gläser, Lebern, Safrane, Schwefelspießglanzoryde wären. Der Gegenstand meiner Arbeit war, uns hierüber aus dem Irthum zu ziehen, zu zeigen, daß man diesen geschwefelten Dryden, die nur auf Treu und Glauben angenommen, entsagen mußte, um an ihre Stelle eine zwar neue, aber wohl erwiesene Gattung von Verbindungen zu setzen. Freylich widerspricht diese Behauptung

Prüfung auf andere Bepmischungen, besonders auf Talkerde.

8. Versuch. Die Auflösung des Urkalksteins, welche Salzsäure im Ueberschuß enthielt, wurde mit reinem flüssigen Ammonium im Uebermaß vermischt, wodurch nicht die mindeste Trübung erfolgte. Durch klee-saures Kalk wurde der Kalk abgesondert, die abfiltrirte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali im Ueberschuß vermischt, bis zur Trockne eingedickt und hierauf mit Wasser wieder aufgelöst. Es zeigte sich hierdurch eine höchstunbedeutende kaum zu sammelnde Spur abgesonderter erdiger Substanz, welche nicht zu sammeln war, und wahrscheinlich bloß vom aufgelösten klee-sauren Kalk herrühren mochte. Andern Prüfungen zu Folge waren auch keine andere Substanzen vorhanden.

Resultat dieser Versuche.

Der Kalkstein ist in demselben Verhältniß zusammengesetzt, wie der Doppelspath: er enthält in 100 Theilen

56,5	—	—	Kalk
43,0	—	—	Kohlensäure
00,5	—	—	Wasser.

Merkwürdig ist dieses Resultat vorzüglich deswegen, weil es uns zeigt, wie unveränderlich die Gesetze sind, nach welchen die Natur im Großen wie im Kleinen wirkt, und daß Jahrtausende keinen Unterschied und keine Veränderung in ihren Wirkungen hervorzubringen vermögen; denn der höchstwahrscheinlich mehrere Jahrtausende eher bereitete Urkalk ist in demselben Verhältnisse seiner Bestandtheile zusammengesetzt, als der jüngere Doppelspath.

vor der Vermuthung schütze, sich in jedem Verhältniß mit Schwefel verbinden zu können, was bey uns andern alten Schülern der Maquer und Nouvelle ein schon schwer auszurottender Irrthum war, sondern daß sie dasselbe auch noch vor einem andern sichere, dessen Aufklärung eben so wichtig war, nämlich daß es ein Metall und zwar in jedem Verhältniß auflöse, denn wirklich als solches befindet es sich in den Safranen, den Rubinen. Ich bitte nun Berthollet, sich einmahl einen Augenblick als Urheber der von ihm bestrittenen Lehre zu denken und frage ihn, was er von einem Chemiker urtheilen würde, der für das Heil der entgegengesetzten Hypothese sich angelegen seyn ließe, alle Betrachtungen auf die Seite zu schieben, die er aus dem Metalle zur Erklärung der Natur der Spießglanzlebern ziehen könnte, um letztere dann bloß von der Seite des darin befindlichen Schwefels anzugreifen? Warum, würde er sagen, schweiget ihr ganz von dem Metalle, welches den Schwefel begleitet, und so gut erläutern kann, was bey der Auflösung des letztern in einem Dryde schwierig einzusehen ist? Indem wir jeder unsere eigene Hypothese wieder aufnehmen, bitte ich Berthollet in Hinsicht auf seinen Einwurf, nicht aus dem Gesicht zu verlieren, daß, wenn in dem Crocus Schwefel in jedem Verhältnisse ist, zur Sättigung dieses Schwefels auch Metall sich in jedem Verhältniß darin befindet. Dies eben hat mich bestimmt, die geschwefelten Spießglanzoxyde, wenn es deren noch giebt, nicht mit den Spießglanzoxyden, welche Schwefelspießglanz aufgelöst halten, die fernerhin ihre Stelle einnehmen werden, in eine Reihe zu stellen.

Was die Beschaffenheit dieser letztern betrifft, so ist
Nouvelles Journ. d. Chem. t. V. p. 40.

Ec

Niederschlag abgefordert hätte. Die Kreide enthielt also nur eine nicht zu bestimmende Spur von Salzsäure.

13. Versuch. Die mit Salzsäure gemachte Auflösung der Kreide wurde mit reinem Ammonium im Ueberschuß vermischt, wodurch ein geringer flockiger Niederschlag entstand. Auf einem gewogenen Filter gesammelt, betrug solcher kaum ein Gran, und verhielt sich außer schwammigen Theilen wie Eisenoryd und Thonerde.

Resultat dieser Versuche.

Die Bymischung der Kreide an Unreinigkeiten, Thonerde, Eisenoryd und Salzsäure, sind zu gering, als daß sie uns verhindern könnten, das Mischungsverhältniß derselben als gleichförmig und übereinstimmend mit dem des Doppelspath's und des Urkalks anzusehen; sie enthält also in 100 Theilen ebenfalls

56,5	—	—	Kalk
43,0	—	—	Kohlensäure
00,5	—	—	Wasser.

4.

Untersuchung des Schieferspath's (Calcareus schisto-spathosus Werner's).

Bestimmung des Kohlen säuregehalts.

14. Versuch. 100 Gran möglichst von eingesprengtem Quarz befrejeter Schieferspath von milchweißer Farbe wurden, wie öfter erwähnt, in 6 Drachmen obiger Salzsäure aufgelöst; es fand sich ein Verlust von 40 Gran. Um etwas Unaufgelöstes abzusondern, wurde das Ganze auf ein gewogenes Filter gebracht und der darin befindliche

Rückstand sorgfältig ausgefüßt und gegläht, in welchem Zustande er 4 Gran betrug und sich wie Quarz verhielt. 96 Gran Schieferspath hatten also 40 Gran Kohlensäure verloren, welches auf 100 Gran reinen quarzfreyen Schieferspath 41,66 beträgt.

Bestimmung der festen Bestandtheile und des Wassergehalts.

15. Versuch. 100 Gran des möglichst von Quarz gereinigten Schieferspaths wurden zwey Stunden durch starker Rothglühhitze ausgesetzt. Hierdurch ergab sich ein Verlust von 39 Gran. Der Rückstand war rothfarben; er erwärmte sich mit Wasser, ohne völlig zu zerfallen. Das Ganze wurde jetzt mit einer halben Unze Salzsäure vermischt, worauf die rothfarbenen Stücker zerfielen, braune Flocken in der Flüssigkeit herumschwammen, der Geruch von oxgenirter Salzsäure sich entwickelte und sich endlich alles bis auf 2 Gran Rückstand, welcher Quarz war, auflösete. 98 Gran reiner Schieferspath hatten also 39 Gran flüchtige Theile durch das Glühen verloren, welches auf 100 Gran 39 $\frac{1}{2}$ beträgt. Da nun 100 Theile reiner Schieferspath 41 $\frac{1}{2}$ Kohlensäure durch Behandlung mit Salzsäure, durch Glühen folglich 13 $\frac{1}{2}$ Gran weniger verloren, so ist es erstens sehr wahrscheinlich, daß in diesem Fossil kein Wasser vorhanden sey; zweytens, daß es einen Bestandtheil enthalte, welcher durchs Glühen eine Veränderung erleidet, die sein Gewicht vermehret. Die Umwandlung der weißen Farbe des Fossils durchs Glühen in die braune, die Absonderung brauner Flocken und die Entwicklung oxgenirter Salzsäure bey der Auflösung des gegläheten Fossils durch Salzsäure, ließen auf die Gegenwart von Braun-

steinoxyd schließen, welches auch die fernere Zerlegung bewies.

Fernere Zerlegung des Schieferspathes

16. Versuch. Die Flüssigkeiten des 14. Versuchs wurden mit Ammonium im Ueberschuß zerlegt, wodurch sich braune Flocken absonderten, welche ausgefüßt und auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Inbegriff des auf dem Filter hängen gebliebenen 3 Gran betragen und schwarzbraun ausfähen. Durch Auflösung in Salzsäure entwickelten sie Dämpfe von oxygenirter Salzsäure und bildeten eine braune Auflösung, die mit achtmal so viel Wasser verdünnt farbenlos erschien. Sie enthielt, was sich schon aus dieser Farbenlosigkeit und dem Mangel eines kypfischen Geschmacks schließen ließ, nur eine sehr geringe Menge Eisen, denn die durch Ammonium neutralisirte Auflösung wurde durch bernsteinsaures Ammonium kaum merklich getrübt. Es können also jene 3 Gran Niederschlag als der Gehalt von Brauneisenoxyd in 96 Gran Schieferspath angesehen werden. 100 Gran würden sonach $3\frac{1}{2}$ Gran Brauneisenoxyd enthalten: da aber in Verbindung mit Kohlensäure, wie es sich darin befindet, das Brauneisenoxyd nicht so viel Sauerstoff enthält, als im abgeforderten Zustande, so kann man, ohne sehr zu irren, 3 Gran Brauneisenoxyd als den Gehalt von 100 Gran Schieferspath ansehen.

17. Versuch. Die vom Brauneisene abgetriebenen, genau gesammelten Flüssigkeiten wurden durch klee-saures Ammonium zerlegt. Der sorgfältig gesammelte, ausgefüßt und getrocknete Niederschlag betrug 137 Gran. Er wurde

1½ Stunde zur Zerföhrung der Sauerkleeſäure und Verjaegung der erzeugten Kohlenſäure geglüht, wodurch 51 Gran reiner Kalk erhalten wurden, wozu noch 4 Gran kleeſaurer Kalk, um welche das Filter am Gewicht vermehrt war kommen, die 1½ Gran reinem Kalk gleich ſind, ſo daß die ganze Menge des von 96 Gran Schieferſpath erhaltenen reinen Kalks 52½ Gran und in 100 Gran reinem Schieferſpath 54½⁸ beträgt.

18. Verſuch. Die Flüſſigkeiten welche durchs Filtriren und Ausflüſſen des kleeſauren Kalks erhalten worden waren, wurden bis auf 4 Unzen verdunſtet, hierauf durch Kohlenſaures Kali zerlegt und bis zur Entweichung alles Ammonium gelocht. Nach Wiederauflöſung der eingedickten Salzmaſſe durch deſtillirtes Waſſer zeigten ſich einige Theilchen eines erdigen Stoffs, welche auf dem Filter ſammelt kaum etwas mehr als ½ Gran betrugten und ſich wie Kohlenſaurer Kalk verhielten, der aus der Zerlegung einer geringen in der Flüſſigkeit aufgelöſt gebliebenen Portion kleeſauren Kalk, durch das Kohlenſaure Kali dargeſtellt worden. Rechnen wir den Gehalt dieſer geringen Menge Kohlenſauren Kalk an reinem Kalk zu ½ Gran, ſo beträgt die ganze Menge reiner Kalk in 100 Gran reinem Schieferſpath voll 55 Gran.

Reſultat dieſer Verſuche.

Der Schieferſpath enthält in 100 Theilen

55,	—	—	reinen Kalk
3,	—	—	Braunſteinoxyd
41,66	—	—	Kohlenſäure
00,34	—	—	Verluſt.
<u>100,00</u>			

5.

Untersuchung der Schaumerde von Rubig bey Gera im Voigtlande.

Bestimmung des Kohlen säuregehalts.

19. Versuch. 100 Gran dieses graulichweißen, kaum merklich ins Röhliche fallenden, Fossil erlitten durch die wie vorhin bewirkte Auflösung in Salzsäure einen Verlust von 39 Gran. Die Flüssigkeit hatte eine ziemlich gelbe Farbe, auch enthielt sie noch eine ziemliche Menge eines grünlichgrauen unaufgelösten Rückstandes, welcher nach Abscheidung durch ein Filter, nachherigem Ausfüßen und Trocknen hellgrau, geglühet aber röhlichweiß ausah und 7 Gr. wog, wozu noch 1 Gran am Filter hängen gebliebenes kommt.

Prüfung dieses in Salzsäure unauf löslichen Rückstandes.

20. Versuch. Zu einem feinen Pulver zerrieben gab er, durch zweymahliges viertelstündiges Kochen mit 2 Drachmen reiner Salzsäure das erste Mal eine stark gelbgefärbte, das zweyte Mal aber eine nur unbedeutend gefärbte Flüssigkeit. Es blieb ein Rückstand, der nach dem Ausfüßen nebst dem Filter in einem Ziegel verbrannt und geglühet wurde. Ich erhielt hierdurch 5 Gran eines bey nahe völlig weißen, kaum merklich ins Röhliche spielenden Rückstandes, der sich wie Kieselerde verhielt. Ich vermutete daß solcher schwefelsauren Kalk enthalten könnte; es entwickelte sich aber nach dem Glühen desselben mit Kohlenpulver kein Schwefelwasserstoffgas, wie Salzsäure darauf gegossen wurde, noch zeigte sich sonst eine Erscheinung. Die abfiltrirten salzsauren Eisenaufösungen und Abwaschflüssigkeiten dieses Versuchs lieferten bey der Zerlegung durch

Ant

Abste und das andere in die Sammlung meines vereinigten
Freundes Herrn v. Lestwich gab, nahm ich die Dichtig-
keitsmessung vor, und fand die spec. Schwere kaum 6 Mahl
größer als des Wassers. In dem englischen Windofen des K.
Oberbergamts - Laboratorii zu Breslau gelang mir diese
Reduction (wie ich in meinen Abhandl. Ueber die neuern
Gegenst. d. Ch. 9. Stk. S. 39 erwähnt habe) auch ein
Paar Mahl, Statt des Rindsblutes mit Kohlenstaub; ich
erhielt Metallmassen, die bis 120 Gr. wogen; freylich nicht
in ein Stück zusammengeflossen, sondern in mehreren kleinern
an einander sitzend mit Schlacke umgeben (wie ich erst vor
sechs Wochen bey dem Chromium erfahren mihssen), allein
es waren doch Abnige oder Metallmassen von 120 Gr. durch
einzelne Schmelzung gewonnen worden, und ich war dem-
nach auch im Stande die spec. Schwere genau zu messen,
welche 6,94 also bey nahe 7,00 ausfiel. Zwar sind, wie
ich ebenfalls erwähnt habe, auch mehrere Versuche ver-
unglückt, und die Zahl der verunglückten ist gewiß mehr
als doppelt so groß, als die Zahl der gelungenen. Auch
waren die Liegel oder vielmehr die Probirtuten, die da-
mahls von der Porcellainmanufactur an das Breslauer
Laboratorium geliefert wurden, (eine Sorte, deren Massen-
Mischungsart verloren gegangen ist, und die ich, unerachtet
ich in Porcellainfabrikgeschäften diene, nicht mehr erhalten
kann) nicht selten unformlich zusammengeintert, und das
eine Mahl glaubte ich, weil die Probirtute umgesunken
war, gar nichts zu erhalten, fand aber doch ein glatt-
geflossenes Korn, welches in dem Bauch der Lute erstarrt
war. Der Fuchs des Ofens war das eine Mahl durch
Schmelzung der feuerfesten Thonsteine so schadhast geworden,

braunrothes Eisenoxyd erhalten wurde. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde durch Salzsäure im Ueberschuß zerlegt, hierauf Ammonium im Ueberschuß hinzugefügt. Es erfolgte aber eine nur so geringe Trübung, daß nichts Wägbares durchs Filtrum abzusetzen war.

24. Versuch. Die Flüssigkeiten des vorigen Versuchs, aus welchen durch das Ammonium 1 Gran Eisenoxyd abgeschieden worden, wurden jetzt wie in Versuch 17. durch klee-saures Ammonium zerlegt. Nach den erhaltenen Resultaten wird die ganze Menge des in 100 Gran Schauerde enthaltenen Kalks auf $51\frac{1}{2}$ bestimmt.

25. Versuch. Die vom klee-sauren Kalk abfiltrirten Flüssigkeiten wie in Vers. 18. behandelt, gaben noch keinen $\frac{1}{2}$ Gran kohlen-sauren Kalk, welcher etwas mehr als $\frac{1}{4}$ Gran reinem Kalk gleich zu rechnen wäre.

Resultat dieser Versuche.

Die Schauerde von Rubitz bey Gera im Boizlande enthält in 100 Theilen.

Kalk reinen	—	—	51,500	Versuch 24.
Kieselerde	—	—	5,715	Versuch 20.
Eisenoxyd	—	—	3,285	Versuch 20. 23.
Kohlensäure	—	—	39,000	Versuch 19.
Wasser	—	—	1,000	Versuch 21. 22.
			<u>100,500</u>	

Der sich hier findende geringe Ueberschuß, der durch den Kalk von Vers. 25., und durch die Thonerde in Vers. 23. noch etwas höher steigt, ist wohl der größern Oxydation des Eisenoxydes und einigen andern unvermeidlichen Ursachen zuzuschreiben.

Die gefundene Kieselerde und das Eisenoryd scheinen, mehreren Umständen nach zu schließen, sich auf eine eigne Art vereinigt in der Schaumerde zu befinden, verbunden nämlich zum eisenhaltigen Kiesel; denn dieses beweist die Schwierigkeit der Zerlegung des aus beiden bestehenden Rückstandes durchs Sieden mit concentrirter Salzsäure, und in diesem Falle muß man die Schaumerde als mit dieser Eisenkieselverbindung durchdrungen oder vermengt ansehen. Ob nun aber dieselbe wesentlich zur Schaumerde gehöre oder als zufällig angesehen werden könne, wage ich nicht zu entscheiden; doch ist das letztere wahrscheinlicher, obschon nach mehreren angestellten Untersuchungen selbst das kleinste Theilchen der Schaumerde von dieser Vermischung enthält, und nach der Auflösung in Salzsäure zurückläßt. Diese Vermischung als nicht wesentlich zur Schaumerde gehörig betrachtet, wäre solche in folgenden Verhältnissen zusammenge setzt:

Reiner Kalk	—	—	0,55 $\frac{3}{4}$
Kohlensäure	—	—	0,42 $\frac{1}{2}$
Eisenoryd	—	—	0,1 noch nicht völlig
Wasser	—	—	0,1 noch nicht völlig
			100 Theile.

Wer sieht nicht hier, daß, wenn das Eisenoryd außer Rechnung gelassen wird, dieses Mischungsverhältniß bis auf etwas Unbedeutendes mit dem des Doppelspath's, des Urkalksteins und der Kreide übereinstimmt; daß dieses nicht völlig der Fall ist, kann wohl nur der Unvollkommenheit unserer Verfahrensart und nicht der Natur zugeschrieben werden.

6.

Untersuchung der sogenannten Eisenblüthe.

Bestimmung des Kohlenstoffgehalts.

26. und 27. Versuch. 100 Gran der obllig weißen sogenannten Eisenblüthe in zackigen Stücken, wurden, wie mehrmahls angeführt worden, mit 6 Drachmen Salzsäure behandelt. Nach vollendeter Auflösung fand sich genau ein Verlust von 43 Gran; was sich bey einem zweyten Versuch gleich blieb.

Bestimmung des Kalk- und Wassergehalts.

28. und 29. Versuch. 100 Gran des gedachten Fossils von der erwähnten Beschaffenheit, wurden 1½ Stunde in einem saubern wohlbedeckten Schmelztiegel bey starker Rothglühitze geglüht. Schon beym anfangenden Glühen des Tiegels erfolgte ein starkes Knistern oder vielmehr Verprasseln, wobey man scheinbar Wasserdunst sich entwickeln sah. Nach vollendeter Glühung fand sich der genau gesammelte Rückstand 54 Gran schwer und verhielt sich wie reiner Kalk. Da der Tiegel in diesem Versuch nicht genau verschlossen gewesen, und ich daher durch das Verprasseln etwas zerstreut fürchtete, so wurde er in dieser Hinsicht mit der nöthigen Vorsicht wiederholt. Nach vollendetem Glühen fand sich ein Rückstand genau von 56 Gran, welcher sich wie obllig reiner Kalk verhielt. Es war demnach 1 Procent für Wasser zu rechnen, welches durch seine Ausdehnung das Verprasseln bey mäßiger Erhitzung bewirkte.

Fernere Zerlegung dieses Fossils.

30. Versuch. Die Auflösung des Versuchs 26. wurde mit Ammonium in Ueberschuß versetzt: allein sie blieb da,

durch oblig ungetrübt. Nach Verdünnung mit 15 bis 16
Mahl so viel Wasser bewirkten auch einige Tropfen reine
Schwefelsäure darin keine Trübung.

31. Versuch. Der Kalk wurde durch kochsaures Ammonium aus der Flüssigkeit genommen, und letztere hierauf mit
kohlensaurem Kali im Ueberschuß gekocht, dies lieferte nur
eine Spur eines Niederschlags, der sich wie kohlensaures
Kalk verhielt.

Die Erfolge dieser letztern Versuche sprechen also die
Eisenblüte von jeder Vermischung anderer Stoffe frey.

Resultate dieser Versuche.

1. Die sogenannte Eisenblüte enthält in 100 Theilen:

Reinen Kalk	—	—	0,56
Kohlenäure	—	—	0,43
Wasser	—	—	0,01.

2. Eine geringe Portion Wasser kann bey einer dazu
geeigneten Fügung der Theilchen der Krystalle Verprasseln
bewirken; diese Eigenschaft der Eisenblüte trifft mit der
des schwefelsauren Kali überein, welches bey dem Gehalt
eines Procents Krystallwasser ebenfalls verprasselt.

II.

Beschreibung einiger Analysen verschiedener
Arten Kalksteine.

Vom Geheimen Oberbaurath Simon.

I. Kalksteine aus dem Rüdersdorfer Fibsgebirge.

1. Der zur gegenwärtigen Zergliederung gewählte Kalkstein war diejenige Abänderung des dichten Kalksteins, welche in dem angezeigten Gebirge mit folgenden Kennzeichen vorkommt.

Er besitzt eine graulichweiße Farbe, hat einen unebenen splittrigen Bruch, ist inwendig matt, und hin und wieder mit Adern von Kalkspath durchzogen.

- a. Von dieser Abänderung wurden 200 Gran nach und nach in einen tarirten Kolben, der $1\frac{1}{2}$ Unze Salzsäure enthielt, getragen; nach geschehener Auflösung gab sich, durch den entstandenen Gewichtsverlust, ein Gehalt an Kohlensäure von 85 Gran zu erkennen. Nach beendigten Auflösung wurde die Flüssigkeit von einem geringen Rückstande durchs Filtriren geschieden und in zwey ganz gleiche Theile abgewogen, um jede Hälfte nach einer verschiedenen Methode zu zerlegen. Der bemerkte Rückstand von braungrauer Farbe wog nach dem Trocknen 4 Gran.
- b. Dieser Rückstand wurde mit der hinreichenden Menge ätzender Kalilauge im silbernen Tiegel behandelt, bis zur Trockne abgeraucht, und die Masse schwach ge-

glühet, hernach mit Wasser aufgewelcht, worin sich alles klar auflöset. Diese Auflösung lieferte durch Uebersättigung mit Salzsäure, wovon sie eine schöne gelbe Farbe annahm, und dem Abdrauchen bis zur Trockne und Wiederauflösen $2\frac{1}{2}$ Gran reine Kieselerde, und aus der übrigen Lauge wurden noch 1 Gr. Thonerde und $\frac{1}{2}$ Gran dem Magnet folgendes Eisen erhalten.

- c. Die eine Hälfte der Auflösung (a) wurde mit äzendem Ammonium übersättigt, wodurch ein lockerer hellbrauner Niederschlag ausgeschieden wurde; gesammelt und noch feucht in äzende Kalilauge gebracht, lieferte er nach gehöriger Behandlung $\frac{1}{2}$ Gran dem Magnet folgendes Eisen und $\frac{1}{2}$ Gran Thonerde.
- d. Die rückständige Auflösung (c) wurde mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen und lieferte 96 Gran kohlensaure Kalkerde. Da nun durch andere Versuche ausgemittelt ist, daß 9 Theile kohlensaure Kalkerde 5 Theilen reiner Kalkerde entsprechen, so sind in diesem Fall $53\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde anzunehmen.
- e. Die andere Hälfte der Auflösung wurde wie die erste mit äzendem Ammonium versetzt, wodurch $\frac{1}{2}$ Gran Eisen und $\frac{1}{2}$ Gran Thonerde erhalten wurde.
- f. Die übrig gebliebene Auflösung wurde durch Abdrauchen mehr concentrirt, und nächstdem mit Schwefelsäure versetzt; sogleich bildete sich Gyps, der mit blendend weißer Farbe niederfiel. Er wurde mit wasserfreiem Weingeiste ausgefüßt und getrocknet, und

betrug nach dem Glühen am Gewicht 1307 Gran. Da nun zu Folge anderer Versuche gefunden worden, daß 309 $\frac{2}{3}$ Theile ausgeglüheter Gyps 126 Theile Kalkerde enthalten, so beträgt die reine Kalkerde im gegenwärtigen Fall 53 Gran.

- g. Hierauf wurden 200 Gran dieses Kalksteins einem anhaltenden Glühfeuer ausgesetzt, so lange als sich noch eine Gewichtsabnahme zeigte, sie verloren dadurch 87 $\frac{1}{2}$ Gran am Gewichte, welche in 85 Theile Kohlen säure und 2 $\frac{1}{2}$ Theil Wasser bestehen²⁾.

Diesem nach bestehen die Bestandtheile der untersuchten 200 Gran Kalkstein in folgenden

Kalkerde (d f)	—	—	106 $\frac{2}{3}$
Kohlen säure (a)	—	—	85
Kieselerde (d)	—	—	4
Thonerde (b c e)	—	—	4
Eisen (b c e)	—	—	1 $\frac{1}{2}$
Wasser (g)	—	—	2 $\frac{1}{2}$
			199 $\frac{1}{3}$

Und im Hundert wären anzunehmen:

Kalkerde	—	—	53
Kohlen säure	—	—	42.50
Kieselerde	—	—	1.12
Thonerde	—	—	1
Eisen	—	—	75
Wasser	—	—	1.63
			100.00

2) Bey Wiederholungen dieses Versuchs habe ich auch schon 89 Gr. Gewichtsabnahme erhalten, und also 4 Theile Wasser und 85 Theile Kohlen säure angenommen.

2. Die zu diesem Versuch gewählte Abänderung war von bläulichgrauer Farbe, in großen Stücken von dickschieferigem Bruch, in kleinen öfters durch Verwitterung blättrig.

a. 200 Gran dieses Kalksteins erlitten durch Auflösung in Salzsäure auf vorige Art einen Verlust an Kohlen- säure, der 30 Gran betrug; die Auflösung hinterließ einen starken Bodensatz, welcher gesammelt und getrocknet, 18 Gran wog.

b. Durch weitere Behandlung der Auflösung wie in I. c. d., und des unaufgelösten Rückstandes wie in I. h., und die Behandlung des Kalksteins wie in I. g., ergeben sich folgende Bestandtheile im Hundert.

Kalkerde	—	—	—	49.50
Kohlensäure	—	—	—	40.
Kieselerde	—	—	—	5.25
Thonerde	—	—	—	2.75
Eisen	—	—	—	1.37
Wasser	—	—	—	1.13
				100.00

3. Unter den verschiedenen Abänderungen von dichtem Kalkstein, welche im Rüdersdorfer Gebirge angetroffen werden, findet sich eine, die durch die Abwechslung ihrer Farben sowohl als der Farbenzeichnung Aufmerksamkeit erregt, und sich von dem andern Gesteine welches gewöhnlich einfarbig ist, besonders auszeichnet.

Dieser Kalkstein erscheint gewöhnlich von ungleich neben einander, in unformlich gebogenen Streifen, wechselnden Farben. Der mittlere Kern hat eine blaugraue Farbe, um welchen mehrere Lagen von weißlichgrau, gelblichgrau und dunkelbraun wahrzunehmen sind. Bey

einigen Stücken finden sich diese Lagen hart gegeneinander abgeschnitten, bey andern sind sie mehr in einander geflochten; auch finden sich Abänderungen dieser Stücke, wo die bemerkten Lagen durch mehrere Aderu eines weissen Kalkspathes durchkreuzt werden.

Wey dem gegenwärtigen Versuch wurde der mittlere, dunkel blaugraue Kern zergliedert.

a. Zweyhundert Gran verloren durch Auflösung in Salzsäure 76 Gran, und ließen einen Rückstand, der nach dem Ausföhren und Glühen 25 Gran wog.

b. Uebrigens wurde bey der Analyse wie vorher verfahren, mit der Abänderung, daß die durch Ammonium von Thonerde und Eisen befreyte Auflösung mit saurem klee-saurem Kalk gefällt wurde, wodurch man 256½ Gr. saurem klee-sauren Kalk erhielt, der nach der Zersetzung durch so lange, bis kein Gewichtsverlust mehr erfolgte, anhaltendes Glühen 96½ Gran reinen Kalk zurhieß. Hiernach ließen sich die Bestandtheile in 100 folgender Maßen bestimmen:

Kalkerde	—	—	—	48
Kohlensäure	—	—	—	38
Kieselerde	—	—	—	7
Thonerde	—	—	—	4
Eisen	—	—	—	2
Wasser	—	—	—	1
				100

H. Schwedische Kalkstein.

4. Die Abänderung war von dunkel braunrother Farbe, einem unehenen, ins erdige übergehenden Bruch, lamendig

schwach schimmernd, mit vielen kleinen Versteinerungen durchwachsen, hier unter dem Namen rothe schwedische Fliese bekannt.

- a. 200 Gran gaben durch Auflösen in Salzsäure $76\frac{1}{2}$ Gr. Kohlensäure und einen Rückstand der $22\frac{1}{2}$ Gran wog.
- b. Die weitere Analyse wurde wie in a. bewirkt.
- c. Die aus dem, wie in 1. b. behandelten Rückstände in a. erhaltene Thonerde nahm beim Ausglühen eine schwarze Farbe an, die sich durch starkes Glühen nicht ganz vertreiben, und dadurch auf Braunsteinoxid muthmaßen ließ. Die Auflösung in Schwefelsäure, die etwas schwer vor sich ging, war blaßroth, und gab mit blausaurem Kali einen geringen weißen Niederschlag, dessen Manganengehalt höchstens $\frac{1}{2}$ Gran betragen konnte. Auch das aus der Auflösung in a. durch Ammonium gefällte Eisen war manganeehaltig.
- d. 200 Gran dieses Kalksteins in anhaltendem Feuer behandelt, bis sich kein weiterer Gewichtsverlust bemerken ließ, verloren 81 Gr., welche nach Abzug von $76\frac{1}{2}$ Gr. Kohlensäure $4\frac{1}{2}$ Gr. Wasser als Bestandtheil angeben.

Nach diesen Resultaten ergeben sich also die Bestandtheile des schwedischen Kalksteins in 100:

Kalkerde	—	—	—	47.25
Kohlensäure	—	—	—	38.25
Kieselerde	—	—	—	5.75
Thonerde	—	—	—	3.75
Braunsteinkalk und Eisen	—	—	—	2.75
Wasser	—	—	—	2.25

5. Die zu diesem Versuch gewählte Abänderung war ein grünlichgrauer Kalkstein aus Schweden, hier unter dem Namen blaue schwedische Fliese bekannt.

a. 200 Gran lieferten nach der oben beschriebenen Verfahrenart 70 Gran Kohlensäure und 28 Gr. Rückstand.

b. Nachdem die erhaltene Auflösung vom Gehalt der Thonerde und der Metalloxyde befreit worden war, wurde die aufgelöste Kalkerde durch sauerklee-saures Kali gefällt, der scharf getrocknete Niederschlag wog 263 Gr. und lieferte nach gehörigem Ausglühen $98\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde.

c. Nachdem der aus a. bemerkte Rückstand durch Behandlung mit Kali gehörig aufgeschlossen war, zerlegte sich derselbe in $17\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde, $5\frac{1}{2}$ Gran braunsteinhaltiges Eisen und 5 Gran Thonerde.

d. 200 Gran desselben Kalksteins in anhaltendem Glühfeuer gebrannt, bis sich keine weitere Abnahme am Gewicht zeigte, erlitten einen Verlust von 74 Gran die also für 70 Gran Kohlensäure und 4 Gran Wasser anzunehmen sind.

Die Bestandtheile dieses Kalksteins im 100 wiew fernnach zu bestimmen:

Ammonium eine der Verminderung des mit Salzsäure behandelten Kieselrückstandes gleiche Menge vollkommenes Eisenoxhd, welches demnach in den erhaltenen 8 Gran Rückstand $2\frac{2}{7}$ Gran, so wie die Kiesel Erde $5\frac{2}{7}$ Gr. betrug.

Bestimmung des Wassergehalts und der festen Bestandtheile durch Glühen.

21. und 22. Versuch. 100 Gran derselben trocknen Schaumerde wurden $1\frac{1}{2}$ Stunde stark rothgeglüht. Es ergab sich hierdurch ein Verlust von 40 Gran, und der 60 Gran betragende Rückstand war völlig lustleer. Dasselbe Resultat zeigte sich bey der Wiederholung und es muß demnach, da hier 1 Gran mehr verloren ging, wie durch Salzsäure, dieser für Wasser gerechnet werden.

Fernere Zerlegung der Schaumerde.

23. Versuch. Die von dem kieselerdhaltigen Rückstande des Versuchs 19. abfiltrirten Flüssigkeiten wurden jetzt durch reines Ammonium in Ueberschuß zerlegt. Es erfolgte hierdurch ein voluminöser braunrother, ins Gelbliche fallender Niederschlag, welcher auf ein gewogenes Filter gesammelt und genau ausgefüßt wurde. Da der aufgequollene Zustand des Rückstandes Thonerdengehalt zu verathen schien, so brachte ich solchen möglichst genau in noch feuchtem Zustande in ein Glaschälchen und erwärmte solchen unter Umrühren mit einer Drachme Aetzlauge. Der aufgequollene Zustand verlor sich hierdurch sogleich; die alkalische Flüssigkeit wurde jetzt mit 8 Mahl so viel Wasser verdünnt, auf das vorige Filtrum zurückgegossen, und solches nebst Inhalt wohl ausgefüßt, wodurch 1 Gran scharfgetrocknetes

II. N o t i z e n.

1. Versuch zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des festen Quecksilbers.

Von J. A. Schulze in Kiel.

In ein Glas mit sehr enger Mündung, welches genau 2077 Gran Wasser faßte, wurden 28440 Gran Quecksilber gegossen, und dann bis an den Hals in eine Mischung aus salzsaurem Kalk und Schnee, bis zum völligen Erstarren des Quecksilbers gesenkt. Der durch das Zusammenziehen bewirkte leere Raum im Glase wurde durch eine Auflösung des salzsauren Kalks in Wasser, deren specifisches Gewicht = 1,378 war, ausgefüllt; sie betrug am Gewicht 140 Gr.

Da nun diese 140 Gran salzsaure Kalkauflösung einen Raum einnehmen, welcher $\frac{140}{1,387} = 101$ Gran Wasser auch erfüllen, so bleiben, wenn man diese von 2077 abzieht, $2077 - 101 = 1976$ Gran Wasser noch, welche mit dem fest gewordenen Quecksilber gleichen Raum einnehmen. Das spec. Gewicht des festen Quecksilbers ist daher $= \frac{28440}{1976} = 14,391$.

durch völlig ungetrübt. Nach Verdünnung mit 15 bis 16 Mahl so viel Wasser bewirkten auch einige Tropfen reine Schwefelsäure darin keine Trübung.

31. Versuch. Der Kalk wurde durch klee-saures Ammonium aus der Flüssigkeit genommen, und letztere hierauf mit kohlensaurem Kali im Ueberschuß gekocht, dieß lieferte nur eine Spur eines Niederschlags, der sich wie kohlensaurer Kalk verhielt.

Die Erfolge dieser letztern Versuche sprechen also die Eisenblüte von jeder Beymischung anderer Stoffe frey.

Resultate dieser Versuche.

1. Die sogenannte Eisenblüte enthält in 100 Theilen:

Reinen Kalk	—	—	0,56
Kohlensäure	—	—	0,43
Wasser	—	—	0,01

2. Eine geringe Portion Wasser kann bey einer dazu geeigneten Fügung der Theilchen der Krystalle Verprasseln bewirken; diese Eigenschaft der Eisenblüte trifft mit der des schwefelsauren Kali überein, welches bey dem Gehalt eines Procents Krystalwasser ebenfalls verprasselt.

Derjenige, welchem die große Differenz dieser Vorschriften auffällt, wird sich umso eher entschließen, die eine oder die andere gerade zu als richtig anzuerkennen, je mehr da nirgend die Quantität des zu erhaltenden Geistes angegeben ist.

Um nun hierüber entscheiden zu können, will ich drei Versuche anführen, welche nach und nach angestellt wurden.

1. Versuch. 5 Unzen Zinn und 1 Unze Quecksilber wurden amalgamirt, und mit 6 Unzen ägendem Quecksilbersublimat so lange, bei mäßigem Feuer destillirt, bis keine Flüssigkeit mehr überging. Das erhaltene Destillat war 10 Drachmen. Es hatte sich festes salzsaures Zinn sublimirt, und am Boden der Retorte war ein weiches Zinnamalgama.

2. Versuch. 5 Unzen Zinn, 1 Unze Quecksilber mit 10 Unzen ägender Quecksilbersublimat wurden eben so behandelt. Es war ein ähnlicher Erfolg, nur mit dem Unterschiede, daß man $2\frac{1}{2}$ Unze rauchenden Libav'schen Geist erhielt.

3. Versuch. 5 Unzen Zinn, 1 Unze Quecksilber mit 20 Unzen ägender Quecksilbersublimat auf die vorige Weise behandelt, gaben $5\frac{1}{2}$ Unze Libav's Geist, nur wenig Sublimat, und am Boden der Retorte flüssiges Quecksilber, welches nur wenig Zinn aufgelöst enthielt.

Aus diesen Versuchen folgt unwiderlegbar, daß die Vorschriften von Gren, Hermbstädt, Trommsdorff und Hahnemann in quantitativer Hinsicht unrichtig sind, und daß nur die von Wiegleb und Richter anwendbar sind, obgleich sie auch noch sehr von einander abweichen.

Man würde viele und abgeänderte Versuche auf diesem Wege unternehmen müssen, um ein ganz genaues Mengenverhältniß auszumitteln. Dies wäre aber eine unnütze Arbeit, weil man auf einem weit kürzern und bequemern Wege zu einem sichern Resultat, durch Rechnung, gelangen kann.

Der so sehr verdiente Herr Dr. Richter hat mit einem so reichen Erwerb chemischer Kenntnisse durch seine stöchiometrischen Arbeiten erworben und mitgetheilt, daß man

glühet, hernach mit Wasser aufgeweicht, worin sich alles klar auflöset. Diese Auflösung lieferte durch Uebersättigung mit Salzsäure, woben sie eine schöne gelbe Farbe annahm, und dem Abrauchen bis zur Trockne und Wiederauflösen $2\frac{1}{2}$ Gran reine Kieselerde, und aus der übrigen Lauge wurden noch 1 Gr. Thonerde und $\frac{3}{4}$ Gran dem Magnet folgendes Eisen erhalten.

- c. Die eine Hälfte der Auflösung (a) wurde mit ätzendem Ammonium übersättigt, wodurch ein lockerer hellbrauner Niederschlag ausgeschieden wurde; gesammelt und noch feucht in ätzende Kalilauge gebracht, lieferte er nach gehöriger Behandlung $\frac{1}{2}$ Gran dem Magnet folgendes Eisen und $\frac{1}{2}$ Gran Thonerde.
- d. Die rückständige Auflösung (c) wurde mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen und lieferte 96 Gran kohlensaure Kalkerde. Da nun durch andere Versuche ausgemittelt ist, daß 9 Theile kohlensaure Kalkerde 5 Theilen reiner Kalkerde entsprechen, so sind in diesem Fall $53\frac{1}{2}$ Gran reine Kalkerde anzunehmen.
- e. Die andere Hälfte der Auflösung wurde wie die erste mit ätzendem Ammonium versetzt, wodurch $\frac{3}{4}$ Gran Eisen und $\frac{1}{2}$ Gran Thonerde erhalten wurde.
- f. Die übrig gebliebene Auflösung wurde durch Abrauchen mehr concentrirt, und nächstdem mit Schwefelsäure versetzt: sogleich bildete sich Gyps, der mit blendend weißer Farbe niederfiel. Er wurde mit wasserfreiem Weingeiste ausgefüßt und getrocknet, und

Das Stück, welches ich erhielt wog ungefähr 1 Pf. und schien ein Theil des Gesäßmuskels (gluteus) zu seyn. Es war von außen schwärzlich, inwendig ziemlich weiß, hatte den Zusammenhang von hartem Käse, wurde aber bey dem Aufbewahren brüchiger, noch wie alter Käse, wenn es in die Nähe der Nase gebracht wurde, und verbreitete in dem Zimmer, worin es den ersten Tag aufbewahrt wurde, den allen Menschen ganz unerträglichen Geruch der Verwesung. Die ersten Arbeiten mit dieser Substanz erfüllten mich, einen seit langer Zeit an chemische und technische Untersuchungen gewöhnten, mit Ekel und Widerwillen, so daß es schwer hielt, das Erbrechen zu unterdrücken. Nach und nach verlor sich dieser widrige Eindruck, doch konnte ich das ganze Stück nie in einem Zimmer bey mir haben, wegen des oben bemerkten unerträglichen Geruchs.

Sämmtliche Versuche, deren Beschreibung man folgt, sind wie ich nochmahls anführen muß, an einem fremden Orte und während einer Unpäßlichkeit angestellt. Einiges bisher nicht bekannte werden sie hier schon finden, und ich hoffe in meinen Versuchen¹²⁾ die in diesem Jahre gewiß erscheinen werden, noch mehrere Aufschlüsse über diese merkwürdige Fettsubstanz geben zu können.

1. Versuch. 30 Gran des, völlig von allem äußern Schmutze gereinigten, Fettes, wurde mit kochendem Wasser in einem Mörser gerieben; sie lösten sich, wie die Seife mit vielem Schaume, in 24 Unzen desselben auf. Auch durch noch so große Verdünnung war die Mischung nicht klar zu erhalten. Die Auflösung farbte die Laccmänninctur röthlich.

2. Versuch. $\frac{1}{2}$ Unze dieses Fettes löste sich in einer Auflösung des ätzenden Kali in Wasser auf, doch so daß es oben aufschwamm. Die erkaltete, oben aufschwimmende Masse wog nach dem Austrocknen 1 Unze 34 Gran. Sie war der gewöhnlichen thierischen Seife sehr ähnlich, halbdurchsichtig und hatte denselben unangenehmen Geruch. Diese Seife löste sich nun in Wasser und Alkohol leichter als das Fett.

12) Versuche physikalischen, chemischen, technologischen und mathematischen Inhalts.

3. Versuch. Eben so viel Fett löste sich in einer Auflösung des kohlensauren Kali unter gelindem Ausbrausen auf, und bildete ebenfalls damit eine Seife.

4. Versuch. $\frac{3}{4}$ Unze des Fettes löste sich in 6 Unzen Alkohol bis auf einen Rückstand von 10 Gran vollkommen auf. Letzterer schien aus kurzen Fasern und unversehrten Fasern zu bestehen. Die Auflösung röthete die Laccmustrinctur und das Laccmuspapier. Hinzugegossenes Wasser zersezte die Mischung, die daraus niedergeschlagene Masse färbte ebenfalls die Laccmustrinctur roth. Die Auflösung ließ sich anzünden und brannte mit ziemlichem Gesprassel, wobei sich etwas Fettwachs (adipocire des Herrn Fourcroy) erzeugte.

5. Versuch. Ein Stückchen Fett in einem kleinen irdenen Gefäße geschmolzen, röthete das Laccmuspapier, entwickelte bey dem Verdampfen keinen Geruch nach Ammonium, sondern noch wie gewöhnliches geschmolzenes Fett, nur etwas faulig.

6. Versuch. Gleiche Theile Fett und ungeschlehter Kali in einem ähnlichen Gefäß mit Wasser vermischt, erst in der Kälte, dann in der Wärme über Kohlen behandelt, entwickelte kein Ammoniumgas; ebenfalls nicht nach Vermischung mit reinem Kali. Mit kohlensaurem Kali erhitzt, brauste es stark auf und entwickelte kohlensaures Gas.

7. Versuch. Gleiche Theile Salmiak und Fett mit einander in einer Reibeschale gerieben, gaben keinen Geruch nach Ammoniumgas; selbst ein mit Salzsäure angefeuchteter Glasstöpsel zeigte keine Spur des letztern.

8. Versuch. 2 Drachmen Fett mit 2 Unzen Schwefelsäure von 1,397 spec. Gewicht vermischt, zersezten sich durch die Wärme des Stubenofens, mit einem sehr heftigen, dem ganz alten Käse ähnlichen Geruch, oder vielmehr Gestank; auf der Auflösung schwamm ein dunkelbraunes Del, das sich in der Kälte verdickte. Die untenstehende Säure war etwas roth gefärbt, es schwammen einige kleine Flocken darin, die nach dem Austrocknen 4 Gr. wogen, und mit dem, bey Versuch 2 angeführten, Rückstand von einer Natur zu seyn schienen. Nach dem Austrocknen wog das oben auf schwimmende Fettwachs 103 Gr., war roth gefärbt und noch wie die Auflösung unverträglich. Durch Behandlung mit Salpetersäure verlor sich Geruch und Farbe. Auch das Gewicht wurde um 1 Gran vermindert,

9. Versuch. Eben so viel Salpetersäure, von 1,139 spec. Gewichts, mit gleicher Quantität Fett; zerlegte ebenfalls in der Wärme dasselbe, oben auf schwamm ein goldgelbes Del; die Flüssigkeit die ebenfalls Flocken enthielt, war von citrongelber Farbe. Das Ganze hatte den Geruch der Auflösungen thierischer Theile in Salpetersäure. Das auf schwimmende Fettwachs war schön gelb gefärbt, und wog nach dem Erkalten und Trocknen 103 Gran.

10. Versuch. Dieselbe Quantität Fett mit einer gleichen Menge Salzsäure von 1,148 spec. Gewichts in der Wärme behandelt, zerlegte sich ebenfalls, Das wohl ausgetrocknete Fettwachs wog 112 Gran, und hatte eine ähnliche Farbe, wie das durch Schwefelsäure erhaltene, welches aber durch öfteres Schmelzen in Wasser in die bräunliche überging. Die Auflösung roch etwas unangenehm, doch bei weitem nicht so stark, als die Auflösung in Schwefelsäure.

11. Versuch. Da vorzüglich aus den Versuchen 5, 6 und 7 erhellet, daß weder die feuerbeständigen Alkalien, noch das flüchtige die Ursache der seifenartigen Beschaffenheit seyn können, so schien es sehr interessant, die in den Versuchen 8, 9 und 10 zurückgebliebenen Flüssigkeiten zu untersuchen. Damals war mir das Gewicht des Fettwachses, welches durch die 3 Säuren erhalten wurde, noch nicht bekannt, auch hatte ich es selbst noch nicht untersuchen können, indem es weder völlig ausgetrocknet, noch von der anhängenden fremden Säure befreit war. Es schien also, als ob die Salzsäure, welche, so viel man bis jetzt weiß, bei den Behandlungen mit andern Körpern selbst nicht zerlegt wird, die reinsten Resultate geben würde. Der saure Rückstand von Versuch 10 wurde daher gelinde abgedampft und zuletzt in einer Retorte überdestillirt, es gingen bis zu Ende des Versuchs Dämpfe des salzsauren Gas über. In der Retorte blieb eine bräunliche Flüssigkeit, die sich bei dem völligen Eintrocknen stark an das Gefäß legte. Es schienen einige kleine Krystalle darin zu seyn. 4 Gran des braunen Rückstandes lösten sich in Weingeist auf, schmeckten süßlich und schienen Schleimzucker zu seyn. Der zurückgebliebene erdige Rückstand, der 2 Gran wog, schien, so viel man mit der geringen Quantität experimentiren konnte, phosphorsaure Kalkerde zu seyn.

12. Versuch. Die Quantitäten Fettwachs (eine Benennung die die physischen Eigenschaften dieser merkwürdigen

schwach schimmernd, mit vielen kleinen Versteinerungen durchwachsen, hier unter dem Namen rothe schwedische Fliese bekannt.

- a. 200 Gran gaben durch Auflösen in Salzsäure $76\frac{1}{2}$ Gr. Kohlensäure und einen Rückstand der $22\frac{1}{2}$ Gran wog.
- b. Die weitere Analyse wurde wie in 2. bewirkt.
- c. Die aus dem, wie in 1. b. behandelten Rückstande in 2. erhaltene Thonerde nahm beim Ausglühen eine schwarze Farbe an, die sich durch starkes Glühen nicht ganz vertreiben, und dadurch auf Braunsteinoxyd muthmaßen ließ. Die Auflösung in Schwefelsäure, die etwas schwer vor sich ging, war blasroth, und gab mit blausaurem Kali einen geringen weißen Niederschlag, dessen Manganesgehalt höchstens $\frac{1}{2}$ Gran betragen konnte. Auch das aus der Auflösung in 2. durch Ammonium gefällte Eisen war manganeshaltig.
- d. 200 Gran dieses Kalksteins in anhaltendem Feuer behandelt, bis sich kein weiterer Gewichtsverlust bemerken ließ, verloren 81 Gr., welche nach Abzug von $76\frac{1}{2}$ Gr. Kohlensäure $4\frac{1}{2}$ Gr. Wasser als Bestandtheil angeben.

Nach diesen Resultaten ergeben sich also die Bestandtheile des schwedischen Kalksteins in 100:

Kalkerde	—	—	—	47.25
Kohlensäure	—	—	—	38.25
Kieselerde	—	—	—	5.75
Thonerde	—	—	—	3.75
Braunsteinalk und Eisen	—	—	—	2.75
Wasser	—	—	—	2.25

100.

4. Absonderung des Kupfers in regulinischer Gestalt, aus einer Auflösung desselben in verdünnter Schwefelsäure.

Von C. Binger, Apotheker in Dresden.

Der in dem 4. Hefte des 3. Bandes des Neuen allgemeinen Journals der Chemie pag. 42 befindliche Aufsatz über eine merkwürdige Absonderung einer Portion Zinn in regulinischer, nach Art der Metallbäume gewachsener Gestalt, aus einer Auflösung desselben in Salzsäure, vom Hrn. Apotheker Bucholz in Erfurt, rief mir eine Erfahrung ins Gedächtniß zurück, welche ein hiesiger Kupferschmidt an einer Kupferauflösung in verdünnter Schwefelsäure gemacht und mir mitgetheilt hatte, die der, welche der Herr Apotheker Bucholz an der salzsauren Zinnauslösung machte, analog zu seyn und mir deshalb der Bekanntmachung werth scheint.

Jener Kupferschmidt nämlich, welcher Kupferplatten für Kupferstecher verfertigt, legt die rohen Kupferplatten, um sie zu reinigen, zuvor in verdünnte Schwefelsäure. Dies geschieht in einem großen Faße, und da sein Debit sehr groß ist, in ziemlicher Quantität. Dies Einlegen der Platten wird nun in der nämlichen Schwefelsäure so lange fortgesetzt, bis die Platten nicht mehr davon afficirt werden, dann gießt er die Lauge ab und findet unten einen Schlamm. In diesem Schlamm fand er schon mehrere Wahl Kupferstückchen, die unten die Struktur des Faßbodens hatten, oben auf aber aus kleinen und großen Blättchen zusammengefügt waren. Da nun seiner Versicherung zu Folge, nie kleine Stückchen Kupfer hineinkommen, so machte ihn dies aufmerksam, und er zeigte mir ein Stückchen dieses Kupfers, um meine Meinung darüber zu hören. Ich erkundigte mich, ob er etwa zu gleicher Zeit Eisen damit in Berührung brächte, allein das ist der Fall nicht; ich ließ mir das Faß zeigen und fand daß es von außen mit eisernen Reifen gebunden war, allein diese konnten wohl bey der Absonderung dieser Kupferstücke nicht mitwirken, da die sehr starken Holzdauben dazwischen waren und auch die Kupferstücke nicht zur Seite sondern am Boden des Faßes auflagen. Ich nahm mir also vor, deshalb Versuche anzustellen, da ich aber dazu nur wenig Ruße übrig behalte,

so unterließ es von Zeit zu Zeit, und ich verlor diesen Gegenstand aus den Augen, bis mir oben erwähnter Aufsatz zu Gesichte kam. Da nun aus angeführtem Grunde, die vorzunehmenden Versuche noch länger unterbleiben müßten, die Absonderung der Metalle aber in regulinischem Zustande aus ihren Auflösungen in Säuren, ohne andere Einwirkung als die der angewandten Säure und des Wassers, den Chemikern nicht gleichgültig bleiben kann, so mache ich diese Erfahrung bekannt, um für diesen Gegenstand anderweitiges Interesse zu erregen, das vielleicht den von mir projectirten Versuchen Realität verschafft¹²⁾.

5. Wiederholte Analyse der Hallischen sogenannten reinen Thonerde.

Herr Apotheker Bucholz in Erfurt wurde durch die große Abweichung in den bisherigen Analysen des eben genannten Fossils¹³⁾ veranlaßt, sie nochmalis vorzunehmen. Er fand dadurch, daß die des Herrn Geh. Oberbaurath Simon die richtige sey, und das Resultat der seinigen nur wenig davon abweichend, wie folgende Nebeneinanderstellung zeigen wird.

12) Der Herr Verfasser kannte, bey Mittheilung dieser Bemerkung Ritter's, oben befindliche Abhandlung noch nicht. S.

13) Man findet sie verzeichnet in Simon's Abhandlung in Scherer's Journal der Chemie Bd. 9 S. 137 — 163, und die letzte von Fourcroy, nebst einer Prüfung derselben von mir, in diesem Journal B. 1 Hft. 6 S. 671 — 675. Nach einer Recension des ersten Jahrganges dieses Journals in der Jena'schen Literaturzeitung No. 47. 25. Febr. 1805 S. 369 — 370 soll diese Notiz gegen Simon zeigen, daß jenes Fossil reine Thonerde sey, was weder die Absicht ist, noch, so viel ich einsehe, in der Darstellung liegt. Es scheint aber schwer zu seyn, sich dem Rec. verständlich zu machen: so haben ihm die Titelblätter beyder Bände nicht zeigen können, ob Mehrere oder Einer das Journal herausgegeben. So soll auch von Marum etwas gezeigt haben, was gegen ihn gezeigt wird. Es muß die Redaction es mit dem Rec. verborben haben, oder er es mit ihr: denn er mynnt, wenn die Redaction etwas gefunden hätte, so dienten Versuche zu weiter nichts, als das von ihr Gefundene nachzuweisen. Wahrscheinlich also soll man Versuche ohne Redaction machen, wie Recensoren. S.

Die hallische Thonerde giebt durch die Zerlegung.

Nach Bucholz			Nach Simon		
Thonerde	— —	0,310	Thonerde	— —	32,15
Schwefelsäure	— —	0,215	Schwefelsäure	— —	19,25
Eisen, und, Kieselerde,			Eisen	— —	0,45
Kalk ($\frac{1}{2}$ pCt.)	— —	0,020	Kalkerde	— —	0,25
Wasser	— — —	0,450	Kieselerde	— —	0,45
Verlust	— — —	0,005	Wasser	— —	47,00
		1000			1000

Es wird also dadurch aufs Neue bewiesen, daß Fourcroy entweder eine andere Substanz untersucht oder sich bey seiner Untersuchung geirrt habe.

Herr Bucholz machte dabey die Bemerkung, daß die Glasur des irdenen Abrauchgefäßes gegen sonstige Erfahrung beim Abdampfen der Auflösung der hallischen Thonerde in Salzsäure, woraus nach Abstumpfung durch Ammonium die Schwefelsäure durch salzsauren Barst gefällt worden, sehr angegriffen wurde, was ihn veranlaßte, einen Versuch auf Flußsäure zu unternehmen, der ihn aber nichts gab.

Auch fand er die von Richter gemachte Beobachtung¹⁴⁾, daß, wenn eine kleine Menge Kalk mit Thonerde in einer Auflösung verbunden ist, erstere daraus durch Salzsäure nicht gefällt werde, bestädtigt und sieht darin eine Aeußerung der von Scheele beobachteten Verwandtschaft beider Erden mit einander, die sich in der Anziehung des Kalks aus Kalkwasser durch frisch gefällte Thonerde zeigt.

6. Ueber die Mischung der atmosphärischen Luft aus großen Höhen.

Von Gay = Lussac.

Herr Gay = Lussac hatte auf seiner letzten, allein angestellten Luftreise, zwey vollkommen luftdichte gläserne Bal-

14) Ueber die neuern Gegenst. der Chymie 10. Stk. S. 248.

lons, die luftleer gemacht waren, in Höhen von 6361 Me-
ter (3353 Toisen) und 6636 M. (3405 L.) geöffnet, da
dann die Luft mit Zischen hineinfuhr. Des seiner Zurück-
kunft analysirte er die mitgebrachte Luft in dem Labora-
torium der polytechnischen Schule unter den Augen der
Herrn L benard und Gresset. Bei Oeffnung des letz-
tern Ballons unter Wasser, füllte dieses denselben wenig-
stens zur Hälfte aus; eine genauere Bestimmung vermuthlich
des Wiegens des Wassers mit Vergleichung des Raums
des Ballons wurde nicht angestellt, weil dazu nicht gleich
alles Nöthige zur Hand war. Die Prüfung der Luft wurde
in Volta's Eudiometer angestellt, und zugleich Gegenver-
suche mit Luft, die auf dem Vorhose der polytechnischen
Schule geschöpft waren angestellt. Folgendes sind die
Resultate:

Luft aus der niedern Region.		Luft aus einer Höhe v. 6636 M.	
1. Verf. atm. Luft	3 Maß	Luft	— — — 3 Maß
Wasserstoffg.	2 —	Wasserstoffgas	— 2 —
Rückstand nach		Rückstand nach d.	
d. Verbrennen	3,04 —	Verbrennen	— 3,05 —
2. Verf. atm. Luft	3 Maß	Luft	— — — 3 Maß
Wasserstoffg.	2 —	Wasserstoffgas	— 2 —
Rückstand nach		Rückstand nach d.	
d. Verbrennen	3,05 —	Verbrennen	— 3,04 —

Zugleich brauchte ein Maß sehr reines Sauerstoffgas
2,04 Maß Wasserstoffgas, und da dies von dem, bei den
im Großen und mit sehr vieler Genauigkeit angestellten
Versuchen über die Zusammensetzung des Wassers, erhalte-
nen Resultat nur um 0,01 abweicht, so ist ersichtlich, daß
man den obigen Resultaten großes Zutrauen gewähren
könne. Sie beweisen, daß die auf dem Boden und in
einer Höhe von 6636 M. geschöpfte Luft von gleicher Be-
schaffenheit sind und beide 0,2149 Sauerstoff enthalten.
Die letztere gab durch die Prüfung mit gewasserstofftem
Schwefelkali einen Gehalt an Sauerstoff von 0,2163 an, der
etwas größer als der vorige, aber doch noch innerhalb der
Grenzen der Abweichungen ist, die man in der Mischung
der Atmosphäre gefunden hat, und welche nicht verhindert
haben, sie überall als gleichförmig anzusehen. Der Rück-
stand des vergleichenden Versuchs mit Schwefelkali, mit

Luft, von der Erde geschöpft, konnte nicht aufgefunden werden. Ueber einen Kohlen säuregehalt der in der Höhe geschöpften Luft bemerkt Gay-Lussac nichts. Das Resultat der obigen vergleichenden Versuche beweist zugleich, daß die in der Höhe geschöpfte Luft kein Wasserstoffgas enthielt, was auch noch durch Verpuffung mit einer geringen Menge des letztern, als zur gänzlichen Zersetzung des Sauerstoffgas erforderlich gewesen wäre, gefunden wurde, woben die beiderseitigen Rückstände genau gleich groß waren. Aus der Relation d'un Voyage aerostatique im Journal de Physique. Frimaire XIII. T. LIX. P. 454-462.

7. Ueber die Sämischgerberey ¹⁶⁾.

Herr Seguin, der über die Künste, welche sich mit der Bereitung der Häute beschäftigen, schon mehrere interessante Arbeiten bekannt gemacht hat, hat eben eine erste Abhandlung über die Sämischgerberey im Nationalinstitut gelesen, wovon Folgendes ein Auszug ist.

Der Verfasser zeigt, daß die Kunst der Sämischgerberey darin bestehe, die Häute geschickt zu machen, das Del aufzunehmen, sie in den verschiedenen Operationen, wovon er das Ausführliche wahrscheinlich einer zweyten Abhandlung vorbehält, damit anzuschwängern, sie eine Art von Gährung überstehen zu lassen, sie dann der Luft auszusetzen und zuletzt ihnen durch Kali das überflüssige Del, welches ihnen unnütz ist, zu entziehen.

Er beschäftigt sich hierauf mit der chemischen Untersuchung der sämisch gegerbten Haut. Er fand, daß dieselbe durch langes Sieden mit Wasser gar keine Veränderung erlitt; that man aber irgend eine Säure hinzu (Seguin bediente sich der Schwefelsäure), so verschwand die Haut gänzlich, eine gewisse Menge festes Del kam auf die Oberfläche des Wassers, letzteres enthielt Gallerte aufgelöst und gab bey'm Verdunsten Krystalle von schwefelsaurem Kali. Er überzeugte sich ferner, daß, wenn man Leimauflösung

16) Auszug einer im Nationalinstitut gelesenen Abhandlung von Seguin im Bulletin des sciences par la société polytechnique. Primal XII. No. 57 P. 209 — 210.

man sich billig wundern muß, wenn man seine Erfahrungen und die daraus hergeleiteten folgereichen Sätze nicht besser, selbst in den neuesten chemischen und pharmaceutischen Schriften benutzt sieht. Zu einem Beweise dessen wird auch gegenwärtiger Versuch dienen.

Es ist bekannt, daß der Libavische Geist eine (wenigstens fast) wasserfreie Verbindung der Salzsäure mit dem vollständig oxydirten Zinn ist. Es kommt daher bey der Bereitung desselben darauf an, alles anzuwendende Zinn in der Operation vollkommen zu oxydiren, ferner muß auch so viel Salzsäure ins Spiel kommen, daß das entstandene Zinnoxyd völlig aufgelöst wird, endlich muß auch alles im Spiel befindliche Quecksilber, wenn möglich in metallischer Gestalt, zurückbleiben; sind diese drey Bedingungen erfüllt, so wird ein vollkommen richtiges Verhältniß unter den Ingredienzien Statt finden.

Was die letzte Bedingung anbetriefft, so geht ihre Möglichkeit aus dem 3. Versuch hervor. Mit den beyden ersten aber wird man nicht gewisser zum Ziel kommen, als wenn man aus den von Richter aufgestellten Neutralitätsverhältnissen die Mengenverhältnisse der anzuwendenden Materialien berechnet, welches mit leichter Mühe auf folgende Art geschehen kann:

Das Verhältniß des Zinns zu dem mit demselben verbundenen Sauerstoff, wenn es mit Säuren die absolute Neutralität eingeht, ist = 1:0,2449⁷⁾; das Verhältniß des Sauerstoffs des Zinnoxyds in diesem Zustande zu dem im höchstoxydirtem ist = 2:3⁸⁾; es wird also ein Theil Zinn zu seiner vollkommenen Oxydation $\frac{0,2449 \cdot 3}{2} = \frac{0,7347}{2}$ = 0,3673 Theile Sauerstoff nöthig haben.

Diese Menge Sauerstoff muß also auch an das Quecksilber in dem anzuwendenden ätzenden Quecksilbersublimat gebunden seyn, wenn anders alles Zinn oxydirt werden soll.

Ferner ist das Verhältniß des Quecksilbers zum Sauerstoff, im rothen Quecksilberoxyd, als in welchem

7) Richter's Abhandlungen über die neuern Gegenstände der Chemie 10. Stck. S. 170.

8) Richter a. a. O. 11. Stck. S. 47.
Nouvelles Allg. Journ. d. Chem. 4. B. 4. S.

Schlamm, der Wirkung des Filters nicht entgehen würde, nahmen sie ein durch Indigauflösung gefärbtes Wasser, die das Filtriren durch grau Papier nicht entfärbte. Sechs Liter von diesem Wasser wurden in den Behälter gegossen; es dauerte 14 Minuten, bis sich ein Tropfen am Hahn zeigte, während zwei Stunden filtrirten nur vier Liter; das Wasser war nicht mehr blau, das vierte Liter schien jedoch nicht so gut entfärbt als die drei ersten. Das fünfte wurde besonders aufgefangen, es war offenbar etwas mehr blau.

Durch den zweiten Versuch wollten sie zugleich das Filtrir- und das Reinigungsvermögen kennen lernen. Es wurde in sechs Liter Wasser ein Pfund schwarze Seife aufgelöst, und das Ganze in den Behälter der Maschine gegossen. Dieser Versuch hatte das doppelte Verdienst, denjenigen ähnlich zu seyn, welche die Verfertiger dem Publikum vormachen, wenn sie Seifenwasser filtriren, und dann die Wirkung des Filtrirums auf den Geruch der Auflösung der schwarzen Seife zu zeigen, die bekanntlich sinkt. Nach 30 Stunden war noch kein Wasser abgelassen. Man hat zwei Liter siedendes Wasser hinzu und nach 15 Stunden war $\frac{1}{2}$ Liter filtrirt; das Ganze blieb zwölf Tage stehen und in diesem Zeitraum wurden $1\frac{1}{2}$ Liter Wasser erhalten. Dieser Versuch schien den Commissairen sehr genau die Grenzen des Filtrirvermögens dieser Maschinen zu bestimmen; jetzt wollten sie ihre reinigende Kraft, abgesehen von jeder andern Wirkung, kennen lernen. Man bereitete ein faules Wasser mit Ochsenlunge und einem Mattfisch (merlan), die in Pferdemiß eingewickelt und dann in eine hinreichende Menge Wasser gethan wurden. Acht Liter von diesem verdorbenen Wasser, welche in die Maschine gegossen wurden, gebrauchten eine Stunde und zehn Minuten zum Abfließen. Das aufgefangene Wasser war etwas trübe, gelblich weiß; es roch weniger übel als nach dem Filtriren, war jedoch eines im Munde zurückbleibenden unangenehmen Geschmacks wegen nicht trinkbar. Vier Liter zuerst abgelassenes Wasser wurden in verkorkten, das übrige in offenen Flaschen verwahrt; nach Verlauf weniger Tage war es eben so stinkend als vorher.

Dieser Versuch ist demjenigen ähnlich, den Baquet in seinem Bericht an das Nationalinstitut anführt, und von welchem man jetzt sieht, warum ihn die Herrn Smith

3. Bemerkungen, den Uebergang der Leichen in eine Fettmasse betreffend.

Vom Salinendirector Dr. Eimbcke zu Travensalze.

(Auszug eines Schreibens desselben an den Geh. Rath Hermbstädt in Berlin.)

— Sie wissen, daß im letzten Friedensschlusse die dem Kurfürsten von Hannover gehörigen Domgebäude in Hamburg, so wie das ganze Stift der Stadt abgetreten wurde. Als eine Folge dessen ist es anzusehen, daß der Kirchhoff des Doms und die Kirche selbst von den seit undenklichen Zeiten darin befindlichen Leichen gereinigt wurde. Einer meiner Freunde, der diese Operation mit angesehen hatte, theilte mir die Bemerkung mit, daß die seit Jahrhunderten eingefargten untern Leichen alle völlig unverwest geblieben wären, aber keinesweges die später begrabenen obern.

Bei seiner Erzählung fiel mir sogleich ein Gegenstand ein, der vor etwa zwölf Jahren die Aufmerksamkeit nicht nur aller Naturkundigen, sondern des ganzen gebildeten Publikums auf sich zog, ich meine die Fettleichen, die man bei Aufräumung des Kirchhofes des Innocens zu Paris entdeckte, worüber ich nicht nöthig habe, die damaligen Verhandlungen Ihnen in Erinnerung zu bringen¹⁾. Meine Vermuthung, daß in dem erwähnten Fall etwas ähnliches statt finden möge, wurde durch einen andern Freund, der mir etwas von den Leichnamen zu verschaffen die Güte hatte, zur Gewisheit. Ich beschloß, da ich mich gerade auf einige Wochen nach Hamburg begeben konnte, die mir übrig bleibende Zeit zur Untersuchung dieses äußerst merkwürdigen Productes, so weit sie sich an einem fremden Orte ohne Laboratorium, und ohne eigentlichen Apparat ausführen ließ, anzuwenden.

1) Man findet Fourcroy's Bemerkungen darüber und seine Untersuchung der fettartigen Substanz in von Crell's Chemischen Annalen 1792 Bd. 2 S. 522—534 1794 Bd. 1 S. 53—75 S. 137—154.

das durch Einweichung thierischer Theile entstandene sey so mit ammoniakalischen Salzen geschwängert, daß es unmöglich zu dem von Cuchet angegebenen Grade der Reinheit gebracht werden könne; die Kohle, obgleich sie in jener Filtrirmaschine in sehr großer Menge angewandt worden, reinige das durch Zersetzung thierischer Theile faul gemachte Wasser auch nicht gänzlich von allem fauligen Stoff und solches nur scheinbar gereinigte Wasser müsse der Gesundheit schädlich werden ¹⁹⁾.

D'Reilly bemerkt über die Filtrirmaschinen folgenden ²⁰⁾: Die Güte des Wassers hänge nicht bloß von seiner Reinheit ab; um genießbar und gesund zu seyn, müsse es eine gewisse Menge Sauerstoff enthalten. Man wisse, daß das gekochte und destillierte Wasser nicht trinkbar sey und ein Uebelbehagen bewirke, welches nicht erfolge, wenn man irgend ein Flußwasser trinkt.

Die große Verwandtschaft zum Sauerstoff, welche die Kohle nach Kouppe's Versuchen ausübe, müsse sie auch, wenngleich nicht so stark, gegen den im Wasser befindlichen zeigen, und letzteres schwerer und weniger leicht verdaulich machen. In den Fällen daher, wo in dem übrigens reinen Wasser nur mechanische Unreinigkeiten sind, solle man lieber von einem Sandfilter Gebrauch machen, und die Kohlenfilter nur bei inniger gemischten, üble Gerüche u. verunsachenden Unreinigkeiten gebrauchen.

19) Man vergleiche hier Deimann's Bemerkung in Scherer's Journ. Bd. 4. S. 110 112. und Abilgaard's ebdselbst S. 533 — 534. Uebrigens ist wohl leicht einzusehen, daß die Herrn Smith und Cuchet auf der einen Seite zu weit gegangen sind und die Berichterstatter auf der andern mit dem Gode zugleich das Kind ausgeschüttet haben; denn man mögte doch wohl selten in den Fall kommen, dergleichen Filter solche Proben bestehen lassen zu müssen, denen sie sie ausgesetzt haben, und läme man in Lagen, wo es nöthig wäre, so mögten dann wohl schwerlich Filter bei der Hand seyn. Den Nutzen, den sie haben können, und den man billiger Weise auch nur davon erwarten darf, kann man sich aber weit einfacher und wohlfeiler verschaffen. (Vergl. Scherer's Journ. Bd. 10. S. 420, 421). Man nimt auch auf Lomig's Bemerkung, daß ein ganz geringer Zusatz von Schwefelsäure die Wirkung der Kohle auf faules Wasser sehr verstärke, zu wenig Rücksicht. S.

20) Annales des arts et manufactures Nro. 47. Tom XVI. P. 168 — 173.

Neues
allgemeines
Journal

der

Chemie.

Zweiten Jahrganges

Elftes Heft:

Vierden Bandes Fünftes Heft.



I. A b h a n d l u n g e n.

17.

Chemische Untersuchung der Kartoffeln¹⁾.

Von H. Einhof.

Unter den Chemikern, welche sich mit der Untersuchung der Kartoffeln beschäftigten, hat uns Pearson die genaueste Analyse derselben geliefert²⁾. Er untersuchte die Nierenkartoffeln (kidney potatoes) und fand, daß sie in 100 Theilen 68 bis 72 Theile Bässigkeit und 32 bis 38 Theile Mehl enthielten. Dieses zerlegte er in 15 bis 17 Theile Stärkmehl, 8 bis 9 Theile fadenartiger und fibröser Substanz und 5 bis 6 Theile Extractivstoff oder auflösblichen Schleim. Das Sahmehl kam dem aus Weizen gewonnenen gleich; von der Faser sagte Pearson, daß sie mit dem fibrösen thierischen Theil übereinstimme, ohne jedoch

1) Man sehe die vorläufige Nachricht oben S. 315 — 317.
B.

2) Scherer's Journal der Chemie 2. B. S. 643 u. f.

die Gründe anzugeben, welche ihn zu dieser Meinung veranlaßten. Der Schleim wurde von Pearson nicht weiter untersucht, eben so wenig wie er die Asche der Kartoffeln, wovon 15 Gran aus 1000 Gran Kartoffeln erhalten wurden, einer genaueren Untersuchung unterwarf. Er nimt nach einer Schätzung 75 pCt. mildes Kali in derselben an und sagt von den übrigen Bestandtheilen, daß sie höchst wahrscheinlich nichts weiter wie Eisen- und Manganoxyd, phosphorsaurer Kalk, Talk und salzsaures Natrum wären. In den frisch zerschnittenen Kartoffeln bemerkte er eine Säure, deren Beschaffenheit er aber nicht weiter untersuchte.

Die Versuche, welche ich seit einiger Zeit mit den Kartoffeln anstellte, haben mir mehrere Thatfachen gewährt, die Theils von Pearson nicht bemerkt wurden, Theils auch von seinen Beobachtungen abweichen. Ich theile die selben dem chemischen Publikum in der Ueberzeugung mit, daß sie einen Beitrag zur nähern Kenntniß dieses wichtigen Products des Pflanzenreichs liefern, und einige Winke zur wirthschaftlichen und technischen Benutzung desselben geben können.

Ich habe mehrere Arten von Kartoffeln untersucht allein nur eine einer genauen Prüfung unterworfen. Diese wird ziemlich häufig in der Alt- und Neumark gebaut und besitzt eine rothe Schale. Ihre Blätter sind wenig gefrästelt und schmal; ihr Stengel wird nicht hoch, aber fest und stark. Sie erhalten eine fleischrothe Blüte. Ihre Knollen sind rund, werden aber leicht länglich; ihre Oberhaut erhält Risse und schält sich mit der Zeit ab. Sie zeichnen sich nicht sowohl durch ihren Geschmack, als viel-

mehr durch ihre große Dauerhaftigkeit aus und übertreffen
hierin alle übrige Arten.

Dieser, welcher ich mich zu meiner Untersuchung be-
diente, waren auf einem Boden gezogen, welcher aus ma-
germ Lehm und sehr wenigem Kalk bestand.

**A. Untersuchung der Kartoffeln in Hinsicht
ihrer nähern Bestandtheile.**

1. 100 Theile, vorher sorgfältig gereinigter und in
feine Scheiben zerschnittener Kartoffeln, wurden einer mäs-
sigen Stubenwärme so lange ausgesetzt, bis sie nichts mehr
von ihrem Gewicht verloren. Sie hinterließen 25 Theile
trockne Substanz, welche eine graue Farbe besaß und auf
ihrer Oberfläche mit Saßmehl überzogen war. Sie war
sehr brüchig und hatte einen kartoffelartigen, etwas bitteren
Geschmack.

2. 16 Unzen abgewaschener und dünne abgeschälter
Kartoffeln wurden zerrieben. Die Masse hatte eine mil-
chige, etwas ins Röthliche spielende Farbe und schäumte
beim Umrühren sehr stark. Hineingelegtes Laccuspapier
wurde stark geröthet; eine gleiche Veränderung erlitt das
Laccuspapier, wenn man es zwischen eine eben aufge-
schnittene Kartoffel legte.

Die Masse wurde auf ein Sieb gegeben und so lange
mit reinem Wasser ausgewaschen, bis sich aus der ablau-
fenden Flüssigkeit kein Saßmehl mehr absonderte. Darauf
würde sie, um alle Höhlungen des Zellgewebes zu öffnen,
in einem Mörser zu einer gleichförmigen Masse gestampft,
welche dem Leige zerriebener Mandeln gleich, und von

neuem so lange gewaschen, bis das Wasser völlig klar blieb. Alle Flüssigkeiten wurden zur Absonderung des Sapors 24 Stunden in Ruhe gesetzt.

3. Die Faser glich, wenn man sie mit vielem Wasser vermengete, kleinen halbdurchsichtigen Fäden und war zwischen den Zähnen etwas zähe. Sie wurde durch Auspressen von ihrer Feuchtigkeit möglichst befreiet und darauf in zwei gleiche Theile getheilt. Die eine Hälfte gab, nachdem sie in mäßiger Wärme völlig ausgetrocknet war, 4 Quentchen 30 Gran trockne Substanz, welche eine graulich weiße Farbe hatte, sehr hart und brüchig war. In einem Pfunde roher Kartoffeln sind demnach 9 Quentchen Faser befindlich.

Die andere Hälfte wurde in Wasser einige Zeit gekocht. Die Faser welche vorher in kleinen Fäden in der Flüssigkeit schwamm, ballete sich, bey Erwärmung des Gefäßes, zu einem durchsichtigen Klumpen zusammen, welcher sich endlich durch langes Röhren mit dem Wasser verknigte und nach einigem Kochen einen halbdurchsichtigen Kleister damit darstellte, der jedoch bey größerm Zusatz von heißem Wasser mehrere Flocken absetzte.

Durch diese Erscheinung wurde ich überzeugt, daß die Faser der Kartoffeln sehr von der eigentlichen Pflanzenfaser abweiche, und sich mehr dem Stärkmehl nähere.

4. Um dieses durch andere Versuche zu bestätigen, verschaffte ich mir nun auf die oben (2.) angeführte Art eine Quantität reine Kartoffelfaser. Sie wurde in einem metallenen Mörser anhaltend gestampft und sorgfältig mit Wasser ausgewaschen.

I. A b h a n d l u n g e n.

17.

Chemische Untersuchung der Kartoffeln¹⁾.

Von H. E i n h o f.

Unter den Chemikern, welche sich mit der Untersuchung der Kartoffeln beschäftigten, hat uns Pearson die genaueste Analyse derselben geliefert²⁾. Er untersuchte die Nierenkartoffeln (kidney potatoes) und fand, daß sie in 100 Theilen 68 bis 72 Theile Wassrigkeit und 32 bis 38 Theile Mehl enthielten. Dieses zerlegte er in 15 bis 17 Theile Stärkmehl, 8 bis 9 Theile fadenartiger und fibröser Substanz und 5 bis 6 Theile Extractivstoff oder auslöslichen Schleim. Das Saßmehl kam dem aus Weizen gewonnenen gleich; von der Faser sagte Pearson, daß sie mit dem fibrösen thierischen Theil übereinstimme, ohne jedoch

1) Man sehe die vorläufige Nachricht oben S. 315 — 317.
B.

2) Scherer's Journal der Chemie 2. B. S. 643 u. f.
B 2

knirschte wie dieses, wenn man es zwischen den Fingern drückte: löste sich in heißem Wasser zu einer halbtransparenten Gallerte auf, welche jedoch bei stärkerer Verdünnung noch einige Flocken absetzte. Auch dadurch unterschied es sich von dem reinern Stärkmehl, daß es schon durch Anrühren mit kaltem Wasser einen consistenten Brei gab.

Das aus der Faser erhaltene Sagmehl wurde einige Mal ausgewaschen und getrocknet. Es betrug 2 Quent. 25 Gran, löste sich nicht in kaltem, aber wohl in heißem Wasser zu einer durchsichtigen Gallerte völlig auf.

5. Aus diesen Versuchen muß ich schließen, daß das aus der reinen Kartoffelfaser abgeschiedene Sagmehl, sich nicht als solches (in einem pulverförmigen Zustande) in derselben befindet, sondern sich erst während der Bearbeitung der Faser erzeugt; ferner, daß die Faser und das Stärkmehl der Kartoffeln dieselben Körper mit geringen Modificationen sind. Um zu erfahren, ob die Atmosphäre vielleicht einen Einfluß auf die Bildung des Stärkmehls habe, zu welcher Meinung mich die Bemerkung führte, daß die Faser durch Zerreiben in einem flachen Gefäße mehr Sagmehl abgaberte, als wenn sie in einem tiefen Mörser gestampft wurde, schloß ich eine Quantität der ausgewaschenen Faser in einem mit Wasser gesperren und mit atmosphärischer Luft angefüllten Cylinder ein. Der Apparat stand in einer Wärme von 8° — 10° R. Nach 2 Tagen ließ sich weder eine Vermehrung noch eine Verminderung des Lustraums bemerken. Am 3. Tage stieg das Wasser, welches ich indessen einer bei der Faser eingetretenen Säuerung zuschreiben muß, zu welcher Sauerstoff absorbirt wurde. Jene zeigte sich dadurch, daß die Faser das Laccuspapier röthete.

mehr durch ihre große Dauerhaftigkeit aus und übertreffen
diesin alle übrige Arten.

Diesigenen, welcher ich mich zu meiner Untersuchung be-
diente, waren auf einem Boden gezogen, welcher aus ma-
germ Lehm und sehr wenigem Kalk bestand.

A. Untersuchung der Kartoffeln in Hinsicht ihrer nähern Bestandtheile.

1. 100 Theile, vorher sorgfältig gereinigter und in
feine Scheiben zerschnittener Kartoffeln, wurden einer mäs-
sigen Stubenwärme so lange ausgesetzt, bis sie nichts mehr
von ihrem Gewicht verloren. Sie hinterließen 25 Theile
trockne Substanz, welche eine graue Farbe besaß und auf
ihrer Oberfläche mit Sazmehl überzogen war. Sie war
sehr brüchig und hatte einen kartoffelartigen, etwas bitteren
Geschmack.

2. 16 Unzen abgewaschener und dünne abgeschälter
Kartoffeln wurden zerrieben. Die Masse hatte eine mil-
chige, etwas ins Röthliche spielende Farbe und schäumte
beim Umrühren sehr stark. Hineingelegtes Laccmuspapier
wurde stark geröthet; eine gleiche Veränderung erlitt das
Laccmuspapier, wenn man es zwischen eine eben aufge-
schnittene Kartoffel legte.

Die Masse wurde auf ein Sieb gegeben und so lange
mit reinem Wasser ausgewaschen, bis sich aus der ablau-
fenden Flüssigkeit kein Sazmehl mehr absonderte. Darauf
würde sie, um alle Höhlungen des Zellgewebes zu öffnen,
in einem Mörser zu einer gleichförmigen Masse gestampft,
welche dem Leige zerriebener Mandeln gleich, und von

gestellt. Ersteres löste sich auf und ließ sich durch Schmelzen wieder fällen; letzteres ging in eine stinkende ammoniakalische Fäulniß über. Auf glühenden Kohlen verbrannt, blieb Substanz mit dem Geruch verbrennender thierischer Stoffe. Diefemnach war jene Materie Pflanzeneyweiß.

8. Die filtrirte Flüssigkeit (7.) hatte eine hellbraune Farbe; sie wurde bey mäßigem Feuer unter beständigen Umrühren abgedampft, wobei sie wie Seifenwasser schäumt. Der bis zu einer steifen Extractdicke gebrachte Rückstand betrug 5 Quentchen 24 Gran. Er besaß eine hellbraune Farbe, war sehr zähe und hatte einen bitterlichen kartoffelartigen Geschmack. Die eine Hälfte wurde mit Alkohol, die andere mit Schwefeläther übergossen. Beyde Flüssigkeiten nahmen aber nach einer sechstägigen Digestion nicht davon auf.

Die ganze Masse wurde in Wasser aufgelöst, wobei sich ein schwärzliches Pulver absonderte, das gesammelt, ausgewaschen und getrocknet 17 Gran betrug und sich wie Pflanzeneyweiß verhielt. Es blieben demnach für das reine Extract 5 Quentchen 12 Gran übrig. Die Auflösung röthete stark das Laccmuspapier. Sie wurde einer langsamen Verdunstung überlassen. Es bildete sich auf ihrer Oberfläche kein Häutchen; auch sonderten sich keine Flocken weiter ab, woraus ich die Abwesenheit des Extractstoffes abnehme.

Das Extract war also Pflanzenschleim.

9. Das oben (2.) angeführte Sagemehl wurde mit Wasser ausgewaschen; es ließ sich auch durch wiederholtes Abspülen nicht von einem schwärzlichen Pulver trennen.

Einen Theil davon rührte ich mit kaltem Wasser zu einem dünnern Brey und setzte diesen in eine Wärme von 15° — 20° R. Schon nach 8 Stunden stieß er einen sauren Geruch aus, welcher nach 2 Tagen dem Geruche des Essigs völlig gleich war. Er hatte jetzt einen säuerlichen Geschmack: es war eine saure Gährung eingetreten.

Ein anderer Theil wurde in einen Klumpen zusammengeballt und eine Stunde in einem Ofen gebacken. Der erhaltene Kuchen war mit einer weißen harten Rinde umgeben. Im Innern zeigte sich die Masse wie ein starrer durchsichtiger Kleister, welcher durchaus nichts faseriges mehr hatte, und durch Umrühren mit kaltem Wasser die Consistenz und Eigenschaften des aus Stärkmehl bereiteten Kleisters erhielt.

Der übrige Theil der Fasern wurde in einem Porcellainmörser beynabe eine halbe Stunde durch gerieben. Er verlor seine Halbdurchsichtigkeit und nahm, je länger man ihn rieb, eine desto weißere Farbe an. Ich versetzte ihn mit vielem Wasser und gab ihn auf ein feines Sieb. Das Wasser lief milchig durch und setzte eine bedeutende Menge reines Sazmehl ab. Die ausgewaschene Faser wurde auf diese Weise noch einige Mahl behandelt, wobey sich jedes Mahl Sazmehl absonderte. Als sie endlich so fein zerrieben war, daß sie mit durch das Sieb ging, wurde sie gesammelt und getrocknet. Hiebey verhielt sie sich ganz wie Kleister; sie schrumpfte sehr zusammen, wurde brüchig und hinterließ eine 82 Gran schwere, dunkelgraue Materie. Diese gab durch das Zerreiben ein Pulver, welches mit dem Stärkmehl die auffallendste Aehnlichkeit hatte. Es

äußerlich widerlichen Geschmack und röthete das Laccmuspapier sehr stark; durch Aufkochen sonderte sich Etwas ab, welches getrocknet 2 Quentchen 20 Gran betrug.

12. Die in 6. wirksamen Reagentien erregten im Saft ähnliche Veränderungen, nur in stärkerm Maße. Da ich mich vorläufig überzeugt hatte, daß die Säure sich mit reinem Kalk zu einem unauflöselichen Körper verbinde, so versetzte ich allen Saft so laugs mit Kalkwasser, als noch ein Niederschlag erfolgte. Geröthetes Laccmuspapier zeigt indessen einen Ueberschuß von Kalk, weswegen der Saft, damit der Niederschlag nicht mit kohlensaurem Kalk vermischt werden möchte, vor dem Zutritt der Luft gesichert wurde. Es lagerte sich ein brauner schwammiger Niederschlag ab, der aber, nachdem er von der Flüssigkeit getrennt und in einem Filter gesammelt und ausgewaschen worden, weiß wurde. Nach dem Trocknen gab er 2 Quentchen 4 Gran einer grauen durchscheinenden hornartigen Substanz, welche durch Zerreiben ein graulich weißes Pulver lieferte.

13. Achtzig Gran dieses Pulvers wurden mit 40 Gran concentrirter, mit acht Mahl so viel Wasser verdünnter, Schwefelsäure übergossen, wobey ein Aufbrausen erfolgte.)

Nach Digestion von einigen Tagen, während welcher man von Zeit zu Zeit umrührte, wurde die Flüssigkeit filtrirt. Sie lief mit einer braunen Farbe durch; der Rückstand verhielt sich, nach dem Auswaschen, wie Gyps; die

3) Die Ursache davon war kohlensaurer Kalk, dessen Entstehung sich in der Folge erklären wird.

6. Die aus den Kartoffeln erhaltene Flüssigkeit (2.) wurde von dem Saizmehl abgeseiht und filtrirt. Sie hatte eine carmoisinrothe Farbe und wurde mit folgenden Reagentien geprüft.

1. Laccmuspapier wurde geröthet.
2. Schwefelsaures Silber, eine mäßige Trübung.
3. Salzsäures Baryt, getrübt.
4. Kohlenäures Kali, unverändert.
5. Kalkwasser, eine Trübung.
6. Salzsäures und schwefelsäures Eisen, eine geringe Trübung; der Niederschlag hatte eine weiße Farbe.
7. Gallertauflösung, unverändert.

Aus 1. erhellet die Gegenwart einer freien Säure, 2. zeigte das Daseyn der Salzsäure und 3. die Gegenwart der Schwefelsäure an; 4. die Abwesenheit erdiger Mittelsalze, 6. und 7. die Abwesenheit der Galläpfelsäure und des adstringirenden Stoffes.

Ueber die Natur der Säure wird sich weiterhin, aus mit größern Mengen angestellten Versuchen, ein Mehreres ergeben.

7. Die ganze Flüssigkeit wurde aufgekocht, sie sonderls dabey viele, Theils weiße, Theils röthliche Flocken ab. Diese wurden gesammelt und in 2 Hälften getheilt. Die eine Hälfte wurde getrocknet und gab 45 Gran einer schwarzen brüchigen Materie. In allem hatten sich also 90 Gran dieser Substanz abgeschieden.

Von der 2. Hälfte wurde ein Theil mit ähenbem Kalk übergossen, ein anderer Theil aber an einen warmen Ort

wurde mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure versetzt und in einer gläsernen Schale abgedampft, während dessen sich kleine Spießchen von Gyps bildeten, wobei nach Sättigung der filtrirten Flüssigkeit durch Ammonium noch eine größere Menge niederschlug. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, abgedunstet und das rückständige hellbraune Salz in einen glühenden Porcellaintiegel getragen. Es entstand, durch das dabey noch befindliche salpetersaure Ammonium, eine geringe Verpuffung. Die ammoniakalischen Salze wurden schnell verflüchtigt und zerföhrt; es bildete sich eine Kohle, welche aber durch anhaltendes Glühen verschwand und eine glasige Materie zurück ließ, die etwa 5 Gran betragen mochte, sich schwer im Wasser auflöste und dasselbe sauer machte. Bey weiterer Untersuchung reagirte die Flüssigkeit wie Phosphorsäure.

17. Andere 20 Gran desselben Pulvers (12) wurden geglüheth. Sie verkohlten sich bald; die Kohle ließ sich aber selbst nach einem drey Stunden langen Glühen nicht vollständig einäschern. Der schwarze Rückstand wurde, in Salpetersäure getragen, größten Theils mit Aufbrausen aufgelöst und hinterließ etwas Kohle. Die saure Auflösung durch Ammonium größten Theils abgestumpft, schlug salpetersaures Quecksilber und salpetersaures Weyn nieder; durch einen größern Zusatz von Ammonium bildete sich ein weißer Niederschlag, welcher aus phosphorsaurem Kalk bestand.

18. Der mit Kalkwasser versetzte Saft (12) enthielt, wie erwähnt, Kalk aufgelöst. Zur Ausscheidung desselben ließ ich ihn 24 Stunden in einem bewohnten Zimmer stehen. Es bildete sich indessen kein Nütchen auf der Oberfläche.

fläche und der Saft reagirte nach wie vor, wie Kalkwasser. Ich ließ Kohlensäure hineinströmen: allein es entstand keine Trübung und die Flüssigkeit verlor nicht die Eigenschaft, geröthetes Laccinuspapier wiederherzustellen, und durch klee-saures Ammonium stark getrübt zu werden. Durch Verdampfen des vierten Theils dieses Saftes wurde ein brauner bitter schmeckender Rückstand erhalten, der sich ganz wie der oben (8) angeführte Pflanzenschleim verhielt.

Eine andere kleine Menge dieses Saftes versetzte ich noch mit mehr Kalkwasser und bemerkte, daß dieser in dem Verhältniß von 1 : 6 keine Veränderung in demselben hervorbrachte, in einem größern Verhältniß hingegen eine starke Trübung bewirkte. Ich setzte daher, um zu erfahren, ob sich der Kalk, wenn er in noch größern Verhältniß vorhanden wäre, nicht vermittelst der Kohlensäure von dem Saft trennen lassen würde, zu diesem so lange Kalkwasser, bis er trübe werden wollte. Allein ich bemerkte keinen Kalkrahm und überhaupt keine Abscheidung des Kalks, als ich die Flüssigkeit in einer flachen Schale in ein bewohntes Zimmer stellte; eben so wenig, als ich Kohlensäure in den mit Kalkwasser vermischten Saft strömen ließ; auch nicht, wie er mit dem vierten Theil kohlensaurem Wasser vermischt wurde. Immer schmeckte und reagirte die so behandelte Flüssigkeit wie Kalkwasser.

Hieraus läßt sich der Schluß ziehen, daß der Kalk mit dem Schleime eine genaue Verbindung eingehe, aus welcher die Kohlensäure, vermittelst einer einfachen Wahlverwandtschaft, denselben zu trennen nicht vermögend war. Kohlensäure Alkalien fällten aus dem Saft kohlensauren

Kalk; klee-saures Ammonium bewirkte eine starke Trübung in der Flüssigkeit. Hier wurde der Kalk höchstwahrscheinlich durch eine doppelte Wahlverwandtschaft abgeschieden, indem sich Kohlensäure und Kalk, Kalk und Schleim mit einander vereinigten.

19. Jetzt wurde aller Saft so lange mit Kaltwasser versetzt, als noch eine Trübung erfolgte. Nach fünfständigem ruhigen Stehen hatte sich ein Niederschlag gelagert, der theils aus einem körnigen schweren, an den Wänden und dem Boden des Gefäßes abgesetzten Pulver, theils aus einem hellbraunen lockern, unten in der Flüssigkeit schwimmenden Präcipitat bestand. Ich goß die klare abgesetzene Flüssigkeit ab, und brachte das Uebrige auf ein Filter. Die ablaufende Flüssigkeit hatte eine dunklere Farbe, wie die vorher klar abgeseigte. Im Filter blieb kein schwammiges bräunliches, sondern nur ein weißes, theils körniges theils milde anzuführendes Pulver zurück. Beim Uebergießen mit Salpetersäure, löste es sich unter starkem Aufbrausen auf. Die Auflösung ließ sich nicht durch reines Ammonium, wohl aber durch klee-saures Ammonium und kohlensaures Kali fällen. Jenes Pulver war daher kohlensaurer Kalk. In der Vermuthung, daß der körnige Niederschlag ein anderer Körper seyn möge wie der lockere, sammelte ich den an den Wänden des Gefäßes sich fest angehängten Antheil desselben. Er verhielt sich indessen auch wie kohlensaurer Kalk.

20. Der Saft wurde, theils um ihn von aller Kohlensäure, die von den oben (19.) angeführten Operationen in demselben etwa zurückgeblieben seyn könnte, zu befreien, theils

Theils der beträchtlichen Verdünnung wegen, die er durch den Zusatz von Kalkwasser erlitten hatte, bis zur Hälfte verdünnet. Er trübte sich nicht und nahm die Farbe eines alten Malaga-Weins an; sein Geschmack war widerlich, aber nicht bitter und alcalisch. Indessen zeigte gerbthetes Laccinus-Papier, daß er noch Kalk aufgelöst enthielt.

Ich versetzte ihn wieder mit dem 8. Theil seines Gewichts Kalkwasser. Er blieb klar und schmeckte nun wie aufgelöster reiner Kalk. Durch kohlensaures Gas und kohlensaures Wasser ließ sich letzterer aber, wie vorhin, nicht fällen, die Flüssigkeit blieb alcalisch; klee-saures Ammonium und kohlensaures Kali hingegen wirkten wie in 18. Durch Zusatz von mehrerem Kalkwasser wurde die Flüssigkeit wieder stark getrübt. Es sonderten sich 2 Niederschläge ab, welche die Beschaffenheit der in 19 angeführten besaßen. Der schwammige wurde mit der Flüssigkeit von dem förmigen in ein anderes Gefäß abgegossen; worinn der Saft offen einige Zeit stehen blieb. Beym Umrühren bemerkte ich, daß sich der Niederschlag schwerer absonderte wie vorhin; nach 2 Stunden war der schwammige bräunliche Präcipitat verschwunden, an seine Stelle hatte sich ein weißes schwereres Pulver abgesetzt; der Saft hatte wieder seine Malaga-Farbe. Er wurde vom Bodensatz abgegossen und dieser gesammelt. Er verhielt sich wie kohlensaurer Kalk; eben so jenes körnige Pulver.

21. Da ich immer noch glaubte, daß die Kohlen-säure der Atmosphäre Antheil an den erzählten Erscheinungen habe, so suchte ich bey einem folgenden Versuche den Zutritt der-

selben sorgfältig zu verhüten. Der Saft wurde aufgekocht, in 2 Gläser vertheilt, und beyde Quantitäten mit Kalzwasser versetzt, worauf wieder eine starke Trübung erfolgte. Das eine Gefäß setzte ich unverschlossen in Ruhe, bey dem andern aber wurde alle Verbindung mit der Luft aufgehoben.

In beyden bildete sich, gleichzeitig, ein weißer Trüger und ein bräunlicher lockerer Niederschlag, wovon ersterer sich zum Theil an den Wänden des Gefäßes absetzte. Die Flüssigkeit in dem nicht verschlossenen Glase wurde einige Mahl umgerührt: der schwammige braune Niederschlag verschwand und statt dessen entstand ein feiner weißer, welcher sich schneller in der Flüssigkeit absetzte, und obgleich dem in 21 angeführten gleich war.

Aus dem verschlossenen Gefäße wurde der Saft von dem bräunlichen Niederschlage abgefondert und dieser so schnell wie möglich in einem Filter gesammelt. Ein Theil desselben wurde mit Essig übergossen, und löste sich unter starkem Aufbrausen, bis auf einige braune Flocken auf, welche auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure ebenfalls verschwanden, worauf die Flüssigkeit dunkelbraun wurde. Ein anderer Theil wurde mit concentrirtem Essig, welcher mit Alkohol versetzt war, übergossen: hier blieb ein größerer Theil brauner flockiger Materie unauflöslich, welche ich für Pflanzenschleim erkannte. Sie wurde gesammelt und mit Wasser übergossen; ein Theil löste sich auf, ein anderer Theil setzte sich aber in der Flüssigkeit ab; auch dieser verschwand ebenfalls auf einige Tropfen Salpetersäure.

fläche und der Saft reagirte nach wie vor, wie Kalkwasser. Ich ließ Kohlensäure hineinstömen: allein es entstand keine Trübung und die Flüssigkeit verlor nicht die Eigenschaft, geröthetes Laccmuspapier wiederherzustellen, und durch kohlensaures Ammonium stark getrübt zu werden. Durch Verdampfen des vierten Theils dieses Saftes wurde ein brauner bitter schmeckender Rückstand erhalten, der sich ganz wie der oben (8) angeführte Pflanzenschleim verhielt.

Eine andere kleine Menge dieses Saftes versetzte ich noch mit mehr Kalkwasser und bemerkte, daß dieser in dem Verhältniß von 1 : 6 keine Veränderung in demselben hervorbrachte, in einem größern Verhältniß hingegen eine starke Trübung bewirkte. Ich setzte daher, um zu erfahren, ob sich der Kalk, wenn er in noch größern Verhältniß vorhanden wäre, nicht vermittelst der Kohlensäure von dem Saft trennen lassen würde, zu diesem so lange Kalkwasser, bis er trübe werden wollte. Allein ich bemerkte keinen Kalkrahm und überhaupt keine Abscheidung des Kalks, als ich die Flüssigkeit in einer flachen Schale in ein bewohntes Zimmer stellte; eben so wenig, als ich Kohlensäure in den mit Kalkwasser vermischten Saft strömen ließ; auch nicht, wie er mit dem vierten Theil kohlensaurem Wasser vermischt wurde. Immer schmeckte und reagirte die so behandelte Flüssigkeit wie Kalkwasser.

Hieraus läßt sich der Schluß ziehen, daß der Kalk mit dem Schleime eine genaue Verbindung eingehe, aus welcher die Kohlensäure, vermittelst einer einfachen Wahlverwandtschaft, denselben zu trennen nicht vermagend war. Kohlensäure Alkalien fällen aus dem Saft kohlensauren

tritt der atmosphärischen Luft durchaus nothwendig ist. Diese giebt einen Stoff her, welcher durch seine Verbindung mit dem Schleim denselben auflöslich macht. Aus den erzählten Erscheinungen, und der Wirkung der Salpetersäure (21) läßt sich nicht anders schließen, als daß diese der Sauerstoff sey.

23. Der Kartoffelsaft zeigte, nachdem er durch Verdampfung von neuem concentrirt war, noch einmahl die angeführten Erscheinungen. Weiter aber ließ er sich, bey einer gleichen Behandlung, nicht durch Kohlensäure fällen. Er wurde daher bey mäßiger Hitze bis zur Extractdichte verdampft. Der Rückstand hatte eine dunkelbraune Farbe und den eigenthümlichen Geruch der Kartoffeln. Sein Geschmack aber war nicht, wie vorher, bitter, sondern zucker süß; indessen hatte er doch etwas widerliches. Hierdurch überzeugte ich mich, daß mit dem Schleim eine wesentliche Veränderung vorgegangen seyn müsse, und daß derselbe der Natur des Zuckers näher gebracht sey.

Das braune Extract löste sich leichter im Wasser auf, wie der in 8. angeführte Schleim; es sonderte sich dabei ein hellbraunes Pulver ab, welches reiner, kohlensäurefreier, Kalk in Verbindung mit etwas Schleim war, dem darüber gegossenen Wasser einen alkalischen Geschmack mittheilte und sich, bis auf einige Flocken von Schleim, ohne Aufbrausen in Säuren auflöste.

Das Extract wurde mit reinem Alkohol digerirt, der davon eine hellgelbe Farbe und einen sehr süßen Geschmack erhielt; der größte Theil blieb aber unaufgelöst. Der Weingeist wurde einer langsamen Verdunstung ausgesetzt.

nach einigen Tagen hatte der Rückstand die Consistenz und den Geschmack eines weißen Syrups. Bei stärkerer Verdunstung wurde er zähe und bräunlich; es bildeten sich nach acht Tagen in demselben viele bräunliche durchsichtige Krystalle, welche Zucker waren.

24. Durch diese Versuche ist, nach meiner Ueberzeugung, die Möglichkeit, den Schleim in Zucker zu verwandeln, außer Zweifel gesetzt. Es ist hinlänglich bekannt, daß Pflanzenschleim und Zucker, in ihrer qualitativen Grundmischung übereinstimmend, sich nur durch das quantitative Verhältniß ihrer Bestandtheile unterscheiden. Höchstwahrscheinlich besteht der Unterschied des Schleims und Zuckers in einem größern Verhältnisse von Kohlenstoff und einem geringern von Sauerstoff im Schleim. 4) Wenn daher diesem Kohlenstoff entzogen und Sauerstoff gegeben wird, so wird er sich mehr der Natur des Zuckers nähern. Dieses geschieht (wenigstens bei dem Schleime der Kartoffeln) vermittelst des Kalks. Er geht eine genaue Verbindung mit dem Schleime ein, welches daraus erhellet, daß die Kohlen Säure durch eine einfache Wahlverwandschaft ihn nicht aus der Verbindung trennen kann. In dieser Verbindung aber wird durch die gegenseitige Einwirkung ein anderes Mischungsverhältniß bestimmt: es erzeugt sich aus den Bestandtheilen des Schleims, durch Verbindung eines Theils Kohlenstoff mit Sauerstoff, Kohlen Säure, die sich mit dem Kalk niederschlägt, in Verbindung mit dem Schleim,

4) Vergl. mit Cruikshank's Versuchen über die Natur des Zuckers. Scherer's allg. Journ. der Chemie Bd. 1. S. 677 u. f. G.

der, nach Maßgabe des vorhandenen Kalks, jene Entzunderung erfahren hat. Letzterer wird aber, indem er, wie die Erscheinungen andeuten, durch den atmosphärischen Sauerstoff oxydirt wird, wieder auflöslich. So gehen diese Erscheinungen bei gleichem Verfahren fort; bis endlich ein Gleichstand der Wechselwirkungen erfolgt und die chemischen Massen der Grundstoffe sich das Gleichgewicht halten.

C. Untersuchung der Asche der Kartoffeln.

25. Vier Unzen völlig trockne Kartoffeln wurden eingedörrt. Sie stießen im Anfang einen starken Rauch aus, welcher einen eigenthümlichen Geruch besaß. Die Einäschung währte bei beständiger Rothglüh-Nähe 3 Stunden. Am Ende der Arbeit fing die Asche an sich zu ballen, wodurch das Feuer vermindert wurde. Die nach dem Erkalten des Ziegels gesammelte weißgraue Asche betrug 96 Gran; sie hatte einen scharfen alkalischen Geschmack und wurde an der Luft bald feucht.

26. Die Asche wurde mit Wasser übergossen. Sie vertheilte sich in demselben, wie ein lockeres Pulver und theilte dem Wasser den erwähnten Geschmack mit. Nach einiger Digestion wurde die Asche so lange ausgelaugt, bis die letzte Flüssigkeit geschmacklos blieb; der unaufgelöste Rückstand betrug getrocknet 35 Gran. Sämmtliche Flüssigkeit wurde bis zur Trockne verdampft und ließ 64 Gran eines weißen Salzes zurück, welches sich wie Pottasche verhielt.

27. Die Pottasche wurde aufgelöst und mit Essig neutralisirt. Es entstand ein starkes Aufbrausen; gefället

aber wurde nichts. In der gesättigten Flüssigkeit brachten salpetersaurer Barut, schwefelsaures Silber, schwefelsaures Eisen und Kalkwasser eine starke Trübung hervor. Sie wurde erhitzt, um sie von aller Kohlensäure zu befreien und darauf mit Kalkwasser so lange versetzt, als dasselbe noch eine Trübung verursachte. Der weiße Niederschlag wurde gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Er bestand in phosphorsaurem Kalk und wog 25 Gran, welche (nach Fourcroy und Vanquelin ⁵⁾ $10\frac{1}{2}$ Gr. Phosphorsäure anzeigen.

Die durch Kalkwasser gefällte Flüssigkeit wurde bis auf $\frac{1}{2}$ abgedampft und mit salpetersaurem Barut vermischt. Es schlug sich schwefelsaurer Barut nieder, welcher getrocknet $11\frac{1}{2}$ Gran betrug, die (nach Bucholz ⁶⁾ $3\frac{1}{2}$ Gran Schwefelsäure anzeigen. Durch schwefelsaures Silber wurde die Salzsäure aus der Flüssigkeit gefällt. Ich erhielt $17\frac{1}{2}$ Gran salzsaures Silber, die (nach Bucholz ⁷⁾ 2 Gran Salzsäure enthalten.

28. Zwanzig Gran der ausgelaugten Asche wurden mit Salzsäure übergossen, worin sie sich, bis auf eine geringe Menge eines schwarzen Pulvers, auflösten. Nach einer starken Digestion wurde die Flüssigkeit gallertartig und erhielt eine gelbliche Farbe. Sie wurde bis zur Trockne

5) Scherer's Journal der Chemie Bd. 2. S. 707.

6) Scherer's Journal der Chemie Bd. 10. S. 375.

7) Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie Heft 2. S. 17.

verdampft, der Rückstand in Wasser aufgeweicht und die Auflösung filtrirt. Es blieben $4\frac{1}{2}$ Gran eines schwarzen Pulvers zurück, welches durch Glühen völlig weiß wurde und $2\frac{1}{2}$ Gr. Kieselrde hinterließ.

Die von der Kieselrde befreiete Auflösung wurde mit Glaubersalzauflösung versetzt. Es schlug sich kein schwefelsaurer Baryt nieder. Es wurde darauf in dieselbe so lange klee-saures Kali getropfelt, als noch eine Trübung erfolgte. Der klee-saure Kalk hinterließ nach dem Auswaschen, Trocknen und Glühen 6 Gran Kalkrde. Aus der von Kalkrde befreieten Flüssigkeit fällte eine Auflösung des vollkommen kohlensauren Kali 4 Gran Thonerde. Die hierauf erhitzte Flüssigkeit ließ noch 7 Gran Talkrde fallen. Diese hatte eine röthliche Farbe. Sie wurde in Salzsäure aufgelöst und ein Theil der Auflösung mit hydrothion-saurem Ammonium, ein anderer Theil aber mit klee-saurem Kalk versetzt. Ersteres bildete einen grünlichen Niederschlag; letzteres fällte Braunstein mit wenigem Eisenoxyd, mit einer grünlich weißen Farbe.

29. Die Asche der Kartoffeln enthält, dieser Untersuchung zu Folge, nachstehende Bestandtheile:

96 Gran bestehen aus: 64 Gran Pottasche und 35 Gran Erden und Metalloxyden. Erstere enthielt, außer der Kohlensäure, noch folgende Säuren:

Phosphorsäure	—	—	$10\frac{1}{2}$ Gran
Schwefelsäure	—	—	$3\frac{1}{2}$ —
Salzsäure	—	—	2 —

20 Gran der letztern wurden zerlegt in:

Kieſelerde	—	—	—	2½	Gran
Kalkerde	—	—	—	6	—
Thonerde	—	—	—	4	—
Kalkerde mit etwas Braunſtein-					
und Eiſenoxyd.	—	—	—	7	—
				19½	Gran

D. Unterſuchung der gefrorenen Kartoffeln.

30. Die Kartoffel iſt ein belebter Körper, der durch auf ihn wirkende ſchädliche Potenzen eben ſo wohl an ſeiner Lebenskraft leiden kann, wie jeder andere lebende Körper. Dieß iſt wohl am meiſten der Fall bey ſtarker Froſtkälte; die in den Gefäßen, in dem Zellgewebe der Kartoffeln befindliche Feuchtigkeit erſtarrt zu Eis, welches durch ſeine Ausdehnung die Gefäße zerſprengt, die innere Organisation zerſtört und dadurch unmittelbar den Tod der Kartoffel verurſacht.

So wie alle organiſche Körper nach dem Abſterben unter günſtigen Umſtänden in Fäulniß übergehen; ſo erleidet auch die Kartoffel, wenn ſie durch das Gefrieren getödtet iſt, und darauf in ein wärmeres Medium kommt, eine ſchnelle Zerſetzung. Sie geht in eine weinige oder ſaure Gährung, oder in Fäulniß über. Letztere greift die Grundmischung aller nähern Beſtandtheile an und verwandelt die Kartoffel in eine ſchwarze ſinkende Maſſe, wo ſie nur noch zur Vergrößerung des Düngerhaufens anwendbar iſt.

31. Bey dem Gefrieren der Kartoffeln äußern ſich einige intereſſante Erſcheinungen, deren Urſachen genauere

ausgemittelt zu werden verdienen. So bemerkt man, z. B. daß die Kartoffeln einen süßen Geschmack annehmen, welches man einer eintretenden Gährung, deren Product der Zucker seyn soll, zuschrieb. Ich habe während des letzten strengen Winters Gelegenheit gehabt, einige Bemerkungen über diesen Gegenstand zu machen, und theile sie, obgleich sie noch nicht hinreichend seyn mögen, denselben in volles Licht zu stellen, ohne die vielen Versuche, durch welche sie mir gewähret wurden, wieder zu erzählen, hier mit

Wenn die Kartoffeln plötzlich in eine sehr niedrige Temperatur, etwa von 10° unter 0° R. gebracht werden, so gefrieren sie schnell zu einem steinharten Körper: aber sie erhalten nicht die mindeste Schiffigkeit. Ich erwartete anfänglich, daß der Zucker-Erzeugungsproceß eintreten würde, wenn die Kartoffeln aus ihrem erstarrten Zustande zurück kämen, indem ich nicht glauben konnte, daß derselbe während eines Zustandes derselben, wo die wechselseitige Anziehung der Stoffe durch die niedrige Temperatur und den durch sie bewirkten starren Zustand gelähmt und ganz gehindert wird, Statt finden könne. Allein mehrere Versuche haben mich überzeugt, daß dieß nicht Statt finde. Ich habe die erstarrten Kartoffeln in einer hohen Temperatur schnell, und bey einer geringen Wärme langsam aufthauen lassen, aber nie bemerkt, daß sie süß wurden.

32. Werden hingegen die Kartoffeln in eine Temperatur gebracht, welche nahe dem Gefrierpunkte, oder nur wenige Grade unter demselben ist, so erhalten sie Schiffigkeit, ohne daß sie, wenn die Temperatur nicht über 4° unter 0° ist, erstarren. Man bemerkt während der Zuckerbildung, welche unter diesen Umständen in ihnen vorgeht,

aber wurde nichts. In der gesättigten Flüssigkeit brachten salpetersaurer Baryt, schwefelsaures Silber, schwefelsaures Eisen und Kalkwasser eine starke Trübung hervor. Sie wurde erhitzt, um sie von aller Kohlensäure zu befreien und darauf mit Kalkwasser so lange versetzt, als dasselbe noch eine Trübung verursachte. Der weiße Niederschlag wurde gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Er bestand in phosphorsaurem Kalk und wog 25 Gran, welche (nach Fourcroy und Vauquelin ⁵⁾) $10\frac{1}{2}$ Gr. Phosphorsäure anzeigen.

Die durch Kalkwasser gefällte Flüssigkeit wurde bis auf $\frac{2}{3}$ abgedampft und mit salpetersaurem Baryt vermischt. Es schlug sich schwefelsaurer Baryt nieder, welcher getrocknet $11\frac{1}{2}$ Gran betrug, die (nach Bucholz ⁶⁾) $3\frac{1}{2}$ Gran Schwefelsäure anzeigen. Durch schwefelsaures Silber wurde die Salzsäure aus der Flüssigkeit gefällt. Ich erhielt $17\frac{1}{2}$ Gran salzsaures Silber, die (nach Bucholz ⁷⁾) 2 Gran Salzsäure enthalten.

28. Zwanzig Gran der ausgelaugten Asche wurden mit Salzsäure übergossen, worin sie sich, bis auf eine geringe Menge eines schwarzen Pulvers, auflösten. Nach einer starken Digestion wurde die Flüssigkeit gallertartig und erhielt eine gelbliche Farbe. Sie wurde bis zur Trockne

5) Scherer's Journal der Chemie Bd. 2. S. 707.

6) Scherer's Journal der Chemie Bd. 10. S. 375.

7) Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie Heft 2. S. 17.

33. Ich bin durch mehrere Erscheinungen überzeugt worden, daß der Zucker = Erzeugungs = Proceß nicht bey völlig abgestorbenen Kartoffeln Statt findet, und daß die Lebenskraft, Erregbarkeit — oder wie man die Ursache des Vegetations = Processes nennen will — dabey eine Hauptrolle spiele. Kartoffeln, die in einer heftigen Kälte auf einmahl erstarrten und getödtet wurden, nehmen, wie es wähnt, wenn man sie auch denselben Umständen aussetzt, unter welchen sich in andern Kartoffeln Zucker bildet, nie Süßigkeit an. Sie zeigten zwar, nachdem sie aus ihrer Erstarrung zurückgekommen waren, eine Zersetzung ihrer Grundmischung, aber das Produkt derselben war nie Zucker. Ob allein die Lebensthätigkeit der Kartoffel die Zucker = Erzeugung bewirke, oder ob noch andere Kräfte mitwirken; ob ferner der Zucker die Stoffe, welche zu seiner Bildung dienen, allein aus der Grundmischung der Kartoffel erhält, oder von außen noch Materien hinzutreten, kann ich nicht entscheiden, da es mir hierüber an Erfahrungen fehlt.

Aus Mehrerem läßt sich schließen, daß nur eine verminderte Lebenskraft die Zucker = Erzeugung zulasse. Im Monat October und November bemerkte ich, daß es weit schwerer hielt, die Kartoffeln süß zu machen, als in den Monaten Januar und Februar. Damals besaß die Lebenskraft der Kartoffeln noch mehr Energie wie jetzt; denn es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß dieselbe, indem die Kartoffeln, in Häufen aufgeworfen, in Kellern aufbewahrt werden, bey diesen vermindert werde. Im Anfange des Frühjahrs nehmen die Kartoffeln sogar, wenn sie in einem warmen Keller sich befinden, ohne zu keimen, Süßig-

keit an. Ich habe dieses schon in den Monaten Januar und Februar bemerkt. Hier ist also nicht Kälte ein Mitwirkungsmittel zur Bildung des Zuckers. Eine niedrige Temperatur scheint nur bloß in so fern den Zucker-Erzeugungsproceß in den Kartoffeln zu begünstigen, als sie die Lebenskraft lähmt. Daher mag es kommen, daß einige Kartoffeln süß und andere, bey gleichen Umständen nicht süß werden. Bey jenen hat vielleicht die Lebenskraft nicht so viel Stärke, um den Einfluß der Kälte, ohne sehr geschwächt zu werden, ertragen zu können: es nimt die Bildung des Zuckers in ihnen ihren Anfang und dabey erzeugt sich so viel Wärme, um der Erstarrung zu entgehen; bey diesen kann die niedrige Temperatur die Lebenskraft nicht in dem Maße vermindern, wie es zur Zuckererzeugung nothwendig ist; es bildet sich kein Zucker und es entbindet sich keine Wärme. Der Saft muß endlich physischen Gesetzen gehorchen, er erstarrt und verursacht auf eine mechanische Art den Tod der Kartoffel.

34. Wenn die süßen Kartoffeln gänzlich getödtet werden, so tritt bey ihnen eine Gährung ein, welche von verschiedener Qualität ist. Mehrentheils geht eine weinige Gährung vorher; in einigen Fällen ist diese aber so schnell vorübergehend, daß man sie kaum bemerkt, und nur die darauf folgende Essiggährung sehr bemerkbar wird. Kommen die süßen Kartoffeln in die weinige Gährung, so entwickelt sich mehrentheils aus ihrer äußern Schale ein Schaum, welcher von entweichender Kohlensäure herrührt. Die Kartoffeln erhalten einen angenehmen Weingeruch, welcher mit dem Geruche der Melonen einige Aehnlichkeit hat.

Ich habe bemerkt, daß einige Kartoffeln diesen Geruch mehrere Tage behielten, während andere ihn nur einige Tage zeigten.

Ist die Weingährung beendigt, so tritt die Essiggährung ein. Die Kartoffeln riechen dann sauer und besitzen einen sauren Geschmack. Auch dieser Gährungsproceß ist, bey verschiedenen Kartoffeln von verschiedener Dauer. Einige bleiben über acht Tage in demselben, andere aber nur ein bis zwey Tage.

Der Essiggährung folgt die Fäulniß. Die Farbe der Kartoffeln wird dunkel und endlich schwarz, der Geruch unangenehm und stinkend. Ihre Oberfläche wird schmierig; reibt man sie mit Kali, so entwickelt sich ein starker Geruch nach Ammonium.

35. Aus einer Untersuchung, welche, auf die unter A angeführte Art, mit den süßen Kartoffeln vorgenommen wurde, ergab sich: daß sie dieselbe Menge Sazmehl, Faser und Eynweißstoff in gleicher Beschaffenheit, wie die nicht süßen gesunden Kartoffeln, besaßen. Der Zucker war daher nur auf Kosten des Schleims gebildet. Dieser, bis zur Consistenz eines steifen Extracts abgedampft, hatte einen widerlich süßlichen Geschmack: ich habe nicht versucht aus ihm Zucker darzustellen, zweifle aber an der Möglichkeit dessen nicht im geringsten.

Die in der weinigen Gährung sich befindenden Kartoffeln geben, bey ihrer Zerlegung dieselbe Menge Sazmehl, Faser und Pflanzeneyweiß. Letzteres schien indessen eine Veränderung erlitten zu haben, indem es sich zugleich mit dem Sazmehl, größtentheils aus der Flüssigkeit niederschlug und sich über diesem lagerte. Die Faser hatte

noch die Beschaffenheit der aus gesunden Kartoffeln, und ich konnte aus ihr noch eine gleiche Menge Sahmehl gewinnen.

Die Untersuchung der säurenden Kartoffeln gab ähnliche Resultate. Auch hier war hauptsächlich der Schleim angegriffen; das Sahmehl war unverändert ^{*)}; das Eyweiß schlug sich nieder. Die Faser indessen schien auch in die saure Gährung übergegangen zu seyn; sie röthete, selbst nach einem öfter wiederholten Auswaschen, das Laccusmuspapier und gab durch das Zerreiben nicht mehr die Menge Sahmehl, welche ich aus der Faser gesunder Kartoffeln erhalten hatte.

Bei den faulenden Kartoffeln ließ sich keine Trennung ihrer nähern Bestandtheile bewirken. Zerrieben und mit Wasser ausgewaschen, gaben sie eine schwarze Materie, welche aus Eyweiß und Sahmehl bestand und im feuchten Zustande ihre Fäulniß weiter fortsetzte. Die Faser war braun und ließ sich zu einem gleichförmigen Brei zerreiben; bei ihrer fortgehenden Fäulniß zeigte sie, daß noch Eyweiß mit ihr verbunden war. Der Schleim hatte eine starke Drydation erlitten, und gab abgedampft ein übel riechendes und widerlich schmeckendes Extract, welches an Gewicht weniger betrug, wie das aus gesunden Kartoffeln erhaltene.

36. Die Kartoffeln, welche auf einmahl in eine starke Frostkälte gebracht werden, nehmen, wie schon oben ange-

*) Wie hier bei den Kartoffeln, so verhält sich das Amylum auch beim Getreide: es geht aus der Gährung unverändert hervor. In manchen Fabriken bereitet man das Stärkmehl, indem man den mit kaltem Wasser eingemaischten geschrotenen Weizen oder Gerste die volle saure Gährung überstehen läßt, und es wird auf diese Weise vorzüglich rein und weiß. G.

fahrt ist, nie Süßigkeit an. Sie werden gänzlich gelöst und ihre Grundstoffe erhalten dadurch zu ihrer Entmischung und neuen Mischung freyes Spiel. Dieses bemerkt man gleich auffallend, wenn man die gefrorenen Kartoffeln zerschneidet und in eine Temperatur bringt, worin ihr Saft wieder den Zustand der Flüssigkeit annehmen kann. Die Schnittflächen werden bald bräunlich und erhalten innerhalb einiger Stunden eine schwarzbraune Farbe. Dies entspringt aus einer Drydation, welche der Schleim durch den atmosphärischen Sauerstoff erleidet.

Die innere Textur der Kartoffeln wird durch die Erstarrung des Saftes sehr verändert. Man bemerkt, nachdem dieser wieder flüssig geworden ist, in der Masse große Hohlräume, wodurch die Kartoffeln gewissermaßen einem Wadenschwamm gleichen; es fließt bey dem Zerschneiden aus denselben von selbst ein bräunlicher Saft und man kann sie durch starkes Drücken größtentheils davon befreyen.

Bald, nachdem diese Kartoffeln aus dem erstarrten Zustande gekommen sind, treten sie in Gährung. Dies ist, eben wie bey den süßen Kartoffeln, von verschiedener Natur. Bey mehreren derselben, welche durchaus nicht Süßes zeigten, bemerkte ich eine weinige Gährung, welche sich mit gleichen Kennzeichen äußerte, indessen nie so lang anhielt, wie bey den süßen Kartoffeln. Die meisten wurden indessen, ohne in eine merkbare Weingährung überzugehen, bald sauer und verhielten sich denn eben so wie die süßen Kartoffeln in ähnlichen Umständen. Bey einigen konnte ich weder eine weinige noch eine saure Gährung wahrnehmen, sondern es trat die Fäulniß oft schon nach

einigen Stunden, nachdem sie aufgethauet waren, ein. Ueberhaupt gingen auch diejenigen Kartoffeln dieser Art, welche die weinige und saure Gährung erlitten hatten, früher in die Fäulniß über, wie die süßen Kartoffeln.

Ich habe diese Kartoffeln, während sie sich in den verschiedenen Gährungsperioden befanden, nicht untersucht, vermuthe aber, daß ich, wenn dies geschehen wäre, ähnliche Resultate erhalten haben würde, wie sie mir die Untersuchung der in gleichen Gährungsperioden sich befindenden süßen Kartoffeln lieferte.

E. Untersuchung der gekochten Kartoffeln.

37. Um zu erfahren, welche Veränderung die Kartoffeln durch das Kochen erleiden, wurden mehrere derselben abgewaschen, gewogen und gekocht. Nachdem sie die gehörige Mürbigkeit erhalten hatten, aus dem Wasser genommen und abgetrocknet waren, zeigten sie im Durchschnitt $1 - 1\frac{1}{2}$ pCt. Verlust.

Unter den abgekochten Kartoffeln befanden sich einige, welche, durch die unter C. angeführte Behandlung, Schzigkeit erhalten h. zn. Aus diesen drängte sich, beym Erkalten, ein röthlicher Saft, welcher einen süßen Geschmack besaß und Syrupdicke erhielt.

16 Unzen der in feine Scheiben zerschnittenen gekochten Kartoffeln ließen, nachdem sie gänzlich ausgetrocknet waren, $4\frac{1}{2}$ Unzen einer harten brüchigen Substanz zurück, die eine röthliche Farbe besaß, durchscheinend war, und

einen vollkommen glasigen Bruch hatte. Zerrieben gab es ein gelblichweißes Mehl, welches in seinem Aeußern große Aehnlichkeit mit dem Stärkmehle zeigte.

38. Ein Theil der gekochten Kartoffeln wurde in einem feinen Brey gerieben und dieser mit kaltem Wasser ausgewaschen. Je öfter das Auswaschen geschah, je weißer wurde die zerriebene Kartoffelmasse; die Flüssigkeit blieb wasserhelle und es zeigte sich nach ihrer Verdampfung, daß sie nur eine unbedeutende Menge Pflanzenschleim aufgelöst hatte. Der ausgewaschene Brey wurde in einem Filter gesammelt; er trocknete in der Wärme sehr zusammen und gab eine glasige harte Substanz, die in allem mit dem getrockneten Scheiben der gekochten Kartoffeln übereinstimmte.

Eine gewisse Menge derselben wurde zu einem feinen Pulver gerieben und mit Wasser angerührt. Es bildete sich ein steifer Brey, welcher mit dem aus frisch gekochten Kartoffeln bereiteten Brey große Aehnlichkeit hatte. Wurde er nach Verdünnung mit mehrerem Wasser gekocht, so entstand kein Kleister, und auch durch anhaltendes Kochen ließ sich das Saßmehl nicht auflösen.

Die wesentlichste Veränderung, welche die Kartoffeln durch das Kochen erleiden, besteht also darin, daß eine genaue Verbindung des Saßmehls, Eyweißes und der Faser erfolgt, und dadurch das erstere und die letztere in heißem Wasser gänzlich unauf löslich werden. Hieran ist wohl insbesondere das Eyweiß Schuld, durch dessen Erhärten das Saßmehl und die Faser so umhüllt werden,

daß das Wasser auf dieselben nicht seine ausfösende Kraft äußern kann. 9)

F. Untersuchung der gekeimten Kartoffeln.

39. In einen mit Sand angefüllten Kasten wurden mehrere gesunde Kartoffeln gelegt, in ein warmes Zimmer gesetzt und in der nöthigen Feuchtigkeit erhalten. 8 Stück derselben waren vorher gewogen, um nach ihrem Keimen das Verhältniß der Abnahme des Gewichts der Kartoffeln mit dem des Gewichts des Keims vergleichen zu können.

Folgendes zeigt die Resultate dieses Versuchs:

Die Kartoffeln wogen

	vor dem Keimen.			nach dem Keimen, ohne den Keim			der Keim wog
Nro. 1.	3 U.	4 Q.	58 Gr.	3 U.	5 Q.	27 Gr.	32 Gr.
— 2.	3 =	2 =	55 =	3 =	3 =	7 =	25 =
— 3.	3 =	4 =	50 =	3 =	5 =	—	11 =
— 4.	2 =	6 =	48 =	3 =	—	20 =	42 =
— 5.	3 =	1 =	48 =	3 =	2 =	9 =	16 =
— 6.	2 =	3 =	28 =	2 =	4 =	9 =	16 =
— 7.	3 =	3 =	32 =	3 =	3 =	45 =	8 =
— 8.	3 =	—	57 =	3 =	1 =	6 =	13 =

9) Es verlohnt sich wohl, bey dieser Gelegenheit zu bemerken, daß man vermittelst Eiweiß aus dem Kartoffel-Stärke-
mehl Sago bereiten könnte, welche der ausländischen durch ihr reicheres
Kleister und ihren Geschmack weit vorzuziehen ist. Man macht dazu das
Stärke-
mehl mit einer angemessenen Menge Eiweiß und Wasser zu einem so
steifen (aber etwas kränlichen) Teige, daß er, durch einen Durchschlag
gerieben, die Form der Sago erhält. Diese wird in siedendes Wasser
geschüttet, nachdem das Wasser nur ein paar Mahl aufgewallt hat,
vermittelst eines Siebes, welches ebenfalls in dem Kessel im Wasser
sich befinden kann,

Der Erfolg dieser Versuche war ganz anders, als ich erwartet hatte. Anstatt daß nach meiner Vermuthung das Gewicht der Kartoffeln hätte in dem Maße abnehmen sollen, wie der Keim sich vergrößerte, nahm dasselbe fast in dem Verhältniß der Entwicklung desselben zu. Die Kartoffeln hatten also während ihres Keimens die Feuchtigkeit der Erde eingesogen, vielleicht theils um den Verlust, welchen sie durch das Wachsthum des Keims daran erlitten hatten, zu ersetzen, theils aber um die zur Nahrung des Keims nöthigen Substanzen zum Uebergang in denselben geschickt zu machen. So wenig an diesen Kartoffeln, wie an andern, die eben im Keimen begriffen waren, bemerkte ich die geringste Süßigkeit, wodurch die Meynung dargegen widerlegt wird, welche glauben, daß beym Keimen der Kartoffeln Zucker erzeugt wird, wie dies beym Mälzen des Getreydes geschieht.

40. Zur Untersuchung der durch das Keimen in den Kartoffeln hervorgebrachten Veränderungen wurden, ehe der vorhergehende Versuch beendigt war, Kartoffeln gewählt, welche in einem warmen Keller 2 bis 3 Zoll lange Keime getrieben hatten. Bey diesen waren diejenigen Keimgruben,

gleich wieder herausgenommen, und, nach abgelaufener Feuchtigkeit, gegen Staub gesichert, getrocknet. Das Eyweiß schützt das Stärkmehl gegen die völlige Auflösung im Wasser, und die Sago kann sich nachher nur, wie die ausländische, durch hinlängliches Kochen zu durchsichtigen, isolirten Körperchen auflösen. Es muß aber nicht zu viel Eyweiß genommen werden: das bestimmte Verhältniß kann ich jetzt gleich nicht angeben. Je nachdem die Lächer des Durchschlags enger oder weiter, der Teig bindender oder trockner ist, kann man der Sago mancherley Formen, z. B. die der sogenannten Vermicelli u. s. w. geben.

welche keinen Keim entwickelt hatten, gänzlich abgestorben und in Fäulniß, die sich, bey einigen bis in die innere Masse der Kartoffeln erstreckte, übergegangen. Sieben Stück davon wurden abgewaschen und von ihren Keimen befreuet. Die Keime wogen 3 Loth, die Kartoffeln selbst 31½ Loth. Letztere, auf die unter A angeführte Art zerlegt, gaben folgende Quantitäten ihrer nähern Bestandtheile:

Satzmehl	—	—	19	Quentch.	7	Gran
Eyweiß	—	—	1	—	36	—
Faser	—	—	8	—	34	—
Schleim	—	—	4	—	40	—

An Wasserigkeit hatten sie daher 23 Loth enthalten.

41. Bey dieser Zerlegung zeigten sich folgende, von den unter A angegebenen verschiedene, Erscheinungen:

Das Satzmehl setzte sich aus der Flüssigkeit, womit die Faser ausgewaschen wurde, schneller ab; es war völlig weiß und nicht, wie oben (9), mit Eyweiß verunreinigt. Die überstehende Flüssigkeit ging aus einer röthlichen Farbe in eine schwarzbraune über, welche insbesondere in dem obern Theil des gläsernen Gefäßes zu bemerken war und daher von einer Drydation herrühren mochte. Beym Aufkochen trübte sie sich zwar, allein es schieden sich keine Flocken ab, und nur, nachdem die Flüssigkeit bis zur Hälfte verdampft war, ließen sich einige Flocken in derselben bemerken. Diese wurden indessen nicht abgeschieden, sondern das Ganze bis zur Extract-Consistenz abgedampft, gewogen, in Wasser wieder aufgelöst und das Gewicht des rüchständigen Pflanzen-Eyweißes von dem des ganzen Extracts abgezogen.

Der Schleim, das Satzmehl und Eyweiß waren übrig-

genß denen, aus ungekeimten Kartoffeln ganz gleich. Die Faser hingegen gab durch Zerreiben kein Sagmehl weiter, auch verhielt sie sich bey'm Trocknen nicht wie Kleister. Sie blieb weiß, wurde hart aber nicht brüchig. Zerrieben gab sie ein Pulver, welches im Anföhlen zwischen den Fingern wie Sagmehl knirschte und, mit Wasser gekocht, sich zu einer halbdurchsichtigen Gallerte auflöste.

42. Da ich Gelegenheit hatte eine Quantität Kartoffelkeime zu erhalten, so unterwarf ich auch diese einer vergleichenden Untersuchung in Beziehung auf die Kartoffeln. Sie waren in einem dunkeln Keller hervorgewachsen und hatten im Durchschnitt eine Länge von 3 bis 4 Zoll. Nachdem sie gewaschen und in einer mäßigen Wärme abgetrocknet waren, wurden 4 Unzen derselben gestampft, ausgepreßt und die rückständige Masse so lange mit Wasser ausgewaschen, bis dieses klar abließ.

Der Rückstand hatte eine graulich weiße Farbe, und bestand aus zähen Fasern. Völlig ausgetrocknet betrug sein Gewicht 54 Gran. Er war bloße Pflanzensaser.

Die von der Faser erhaltene Flüssigkeit war trübe und setzte nach einigen Stunden ein graues Pulver ab, welches ausgewaschen und getrocknet $7\frac{1}{2}$ Gran betrug. Dieses gab, mit Wasser gekocht, eine dünne Gallerte, es schieden sich einige Flocken ab, welche Eyweiß waren; es ist demnach als ein Gemisch aus Sagmehl und Eyweiß anzusehen.

Die Flüssigkeit wurde aufgekocht, wobey sich mehrere Flocken absonderten, welche gesammelt und getrocknet 8 Gr. wogen und sich wie Eyweiß verhielten.

Nach Abdampfung der Flüssigkeit blieb ein **Extract zurück, welches sehr bitter schmeckte und**

betrag. Es löste sich weder in Weingeist noch in Aether auf und sonderte, wieder aufgelöst, bey langsamer Verdunstung keine Flocken weiter ab; es war also Schleim.

Die Kartoffelkeime gaben folglich aus 4 Unzen:

Pflanzenfaser	—	—	54	Gran
Satzmehl mit etwas Eyweiß			7½	—
Eyweiß	—	—	8	—
Pflanzenschleim	—	—	63	—

Within bleiben an Wasserigkeit 3 Unzen 3 Quentchen 47 Gran übrig.

43. Reduciren wir das Gewicht dieser aus 4 Unzen Kartoffelkeime erhaltenen Substanzen auf 3 Loth derselben, welches Gewicht die Keime der in 40. untersuchten Kartoffeln besaßen, so erhalten wir: Pflanzenfaser 20 Gran, Satzmehl 3 Gran, Eyweiß 3 Gran, Pflanzenschleim 24 Gran und Wasserigkeit 11 Quentchen 10 Gran.

Vergleichen wir das unter 41 angeführte Gewicht der nähern Bestandtheile der Kartoffeln mit dem unter 10 angegebenen, und nehmen wir an, daß die Kartoffeln in dem feuchten Keller so viel Feuchtigkeit einsogen, wie sie an die Keime überließen, welches aus der Quantität Wasserigkeit, die sie enthielten, sehr wahrscheinlich ist: so ergiebt sich, daß beym Keimen der Schleim und die Faser in der Kartoffel sehr vermindert werden. Da das Gewicht der in den Keimen befindlichen Pflanzen-Faser beynabe den Verlust der Faser in den Kartoffeln deckt, so vermuthe ich, daß aus dieser die Pflanzen-Faser gebildet seyn möge. Da ferner der Schleim in den Keimen, kleine Differenzen überschen, durch sein Gewicht dem verlorenen Quantum von Schleim der Kartoffel gleich kommt, so glaube ich, daß der Schleim

der Keime nicht ein neues Produkt der Vegetation, sondern von den Kartoffeln in diese übergeführt ist. Ich muß indessen bemerken daß der Schleim der Keime sich durch einen sehr bitteren Geschmack von dem der Kartoffeln unterschied, und daher wohl eine Veränderung erlitten haben mochte.

Sagmehl und Eyrweiß war in den Keimen verhältnißmäßig weniger und ersteres, in Hinsicht auf die große Quantität desselben in den Kartoffeln, in unbedeutender Menge. Ich vermute, daß dasselbe nicht zur Vergrößerung des Keimes beitrage und vielleicht nur mechanisch mit in denselben übergeführt sey.

G. Untersuchung anderer Arten von Kartoffeln.

44. Außer den rothen Kartoffeln habe ich noch einige andere Arten untersucht. Ich nahm hiebei aber nur Rücksicht auf den Gehalt derselben an Wässerigkeit, Faser, Sagmehl und Eyrweiß, ohne die Quantität des Schleims zu bestimmen. Vielleicht können diese Untersuchungen etwas zur richtigen Schätzung dieser Kartoffelnarten, in Hinsicht ihrer Mastungsfähigkeit und Ergiebigkeit an Stärkmehl und Branntwein beitragen, weswegen ich die Resultate derselben hier noch kurz anführe.

	Enthalten in 100 Thei- len feste Substanz	in 16 Unzen		
		Stärkmehl	sätrige Substanz	Eyweiß
Große rotthe Bleikartoffel	22	16 Dr. 30 Gr.	7 Dr. 40 Gr.	55 Gr.
Nierenkartoffel	18 $\frac{2}{3}$	11 — 40 =	11 — 20 =	66 =
Zuckerkartoffel	25 $\frac{1}{3}$	19 — 20 =	10 — 30 =	64 =

Der Gehalt der Nierenkartoffel weicht von Paerson's Angabe sehr ab. Meine Kartoffeln waren indessen sehr ausgeartet und klein. Vermuthlich hatte die Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie gezogen waren, dazu beigetragen, denn es leidet wohl keinen Zweifel, daß dieselbe auf die Natur der Kartoffel großen Einfluß habe.

Es sey mir erlaubt diesen Untersuchungen noch einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Man hat sich in einigen oconomischen Schriften über den Werth der Kartoffeln, in Hinsicht ihrer Nahrhaftigkeit, gestritten: Wenn sie von der einen Seite als ein kräftiges und leicht verdauliches Nahrungsmittel angesehen wurden, das dem Getreidemehl an die Seite gesetzt werden könne, so betrachtete man sie von der andern als eine nur den Magen fallende Masse, die zwar den Reiz des Hungers stille, aber dem Körper nichts zur Consumtion abgibt, oder man wollte ihnen doch ihren Rang mit dem Getreide streitig machen. Diese stützten sich allein auf theoretische Gründe: nur solchen Substanzen, hieß es, könne man eine vorzügliche nährnde Kraft zuschreiben, welche Materien enthalten, die dem thierischen Körper analog sind. Der Weizen und andere Getreidearten enthalten den Kleber, die Kartoffeln hingegen nichts, was in Hinsicht seiner Grundmischung animalischer Natur ist. Die erstern beriefen sich auf zahlreiche Familien, welche den größten Theil des Jahres nichts weiter wie Kartoffeln genossen und wohl genährt waren. Diese Erfahrung wird wohl hinreichend seyn, jenes theoretische Raisonnement zu überwiegen, um so mehr, da

es nicht hinlänglich begründet ist, indem sich aus meiner Untersuchung ergeben hat, daß die Kartoffeln eine Substanz, welche mit dem Kleber des Weizens sehr übereinstimmend ist, den Eyrweißstoff, besitzen.

Die Kartoffeln können wenigstens, in Hinsicht ihrer Nahrhaftigkeit, dem Roggen an die Seite gesetzt werden. Dieser enthält, wie mir eine Untersuchung gezeigt hat, wenig oder keinen Kleber, sondern mehr Eyrweißstoff, und außer diesem noch Sazmehl und Schleim. Ich habe zwar das quantitative Verhältniß dieser Stoffe noch nicht genau ausgemittelt, allein soviel scheint aus meinen bisherigen Versuchen hervorzugehen, daß der Roggen in nicht größerem Maße Pflanzen-Eyrweiß enthalte, als die Kartoffeln.

Freylich wird ein Mensch von einer bestimmten Menge auf irgend eine Weise zum Speisen vorbereiteten Roggenmehls besser gesättigt und vor wieder eintretendem Hunger länger gesichert werden, als von einer eben so großen Quantität gekochter oder gebackener Kartoffeln; aber diese Schätzung würde unrichtig seyn, da sich aus dem Obigen ergibt, daß letztere an $\frac{1}{4}$ Wässerigkeit und nur $\frac{1}{2}$ feste Theile enthalten. Was in dieser Hinsicht den Kartoffeln abgeht, das gewinnen sie wieder durch ihren höhern Ertrag, und man kann sicher annehmen daß ein Morgen Kartoffeln, bey gewöhnlichem Ertrage, länger einer Familie Nahrung gebe, wie ein Morgen Roggen bey verhältnißmäßiger Erndte. Nehmen wir den mittelmäßigen Ertrag der Kartoffeln zu 12000 Pfund für einen Morgen an, so würden diese 3000 Pfund Mehl (getrocknete und gemahlene Kartoffeln) geben, wogegen es schon als eine zu

Erndte angesehen werden muß, wenn 1000 Pfund Roggen auf den Morgen gewonnen werden, und das Verhältniß der Kartoffeln zu dem Roggen, in Hinsicht der Quantität nahrhafter Substanz, die sie auf einer gewissen Fläche liefern, würde nach dieser Berechnung wie 3 zu 1 seyn.

Das trockne Kartoffelmehl ist gewiß dem Roggenmehl an die Seite zu setzen, denn selbst die Faser der Kartoffel ist ohne allen Zweifel eben so leicht verdaulich und eben so nährend wie das Stärkemehl der Kartoffeln und des Roggens, da sie sich in chemischer Hinsicht ganz wie dieses verhält. Das Kartoffelmehl zeichnet sich vor dem Getreidemehl noch durch seine größere Dauerhaftigkeit aus. Man hat es zu Schiffe die Linie passieren lassen, ohne daß es verdorben ist, welches bey dem Getreidemehl nicht Statt findet. Es kann unstreitig zu Speisen dem Getreidemehl substituirt und zu Klößen, Puddings und Suppen verwandt werden. Selbst die erfrorenen Kartoffeln liefern, wie die Erfahrung schon gezeigt hat, ein gutes brauchbares Mehl, und wie wir gesehen haben, so wurden die Kartoffeln durch das Gefrieren auch nur auf eine mechanische Weise getödtet und die Grundmischung ihrer nähern Bestandtheile dabey nicht angegriffen.

Außer diesen guten Eigenschaften empfehlen sich die Kartoffeln noch dadurch, daß sie so leicht verdaulich sind und sich unter so mancherley Formen zubereiten lassen. Die Untersuchung der gekochten Kartoffeln hat gezeigt, daß das Erweiß, die Faser und das Stärkemehl darin genau verbunden sind und eine homogene Masse darstellen. Das Kochen bewirkt also bey der Kartoffel etwas Ähnliches,

wie die Brodtgährung beyrn Getreyde, die den Stuten aber das Eyweiß des Getreydes mit dem Stärkemehl innig vereinigt, wodurch dasselbe zum Genusse angenehmer und leichter verdaulich gemacht wird: es giebt den Kartoffeln ebenfalls eine leichtere Verdaulichkeit und es bedarf bey diesen, dem Getreyde so ähnlichen, Körper nicht erst der Brodtgährung, um ihn zum Genuß vorzubereiten.

Daß man aus den Kartoffeln Brodt backen könne, ist eine hinlänglich bekannte Sache. Bis jetzt hat dieses aber nur nebst einem Zusatz von Getreydemehl geschehen können und gleiche Theile Kartoffeln und Getreydemehl liefern, bey gehöriger Behandlung, ein Brodt, welches, wenn es nicht das aus Weizen- und Roggenmehl an Geschmack und Dauerhaftigkeit übertrifft, demselben doch gewiß an die Seite gesetzt werden kann. Man hat es noch nicht dahin gebracht, aus bloßen Kartoffeln Brodt zu backen. Es läßt sich indeß wohl erwarten, daß man auf irgend eine Art dies wird bewerkstelligen können und es wäre wohl der Mühe werth, die darüber bereits gemachten Versuche zu wiederholen oder neue anzustellen. Bey den gekochten Kartoffeln mögten wohl solche Versuche nicht einen so guten Erfolg gewähren, wie bey den rohen getrockneten und in Mehl verwandelten, da jene wie ich gefunden habe, schwer in Gährung übergehen und säuern, diese aber leicht dazu geneigt sind. Man hat auch bereits die Erfahrung gemacht, daß rohe geriebene Kartoffeln ein besseres Brodt geben wie gekochte und dieses mag ebenfalls von ihrer größern Disposition zur Säuerung herrühren. Bey der Brodtgährung kommt es nicht allein darauf an, daß sie

Mehl und Eyweiß oder Gluten genau mit einander verbinden, sondern es muß auch durch die Luft, welche sich bey der Gährung entwickelt, der Teig gelockert und aufgetrieben werden, wodurch er seine Zähigkeit und kleisterartige Beschaffenheit verliert. Mir scheint dies nebst der Erzeugung einer Säure, welche dem Brodte einen angenehmen Geschmack mittheilt, bey der Brodtgährung die Hauptsache zu seyn, und die genaue Verbindung, welche Kleber oder Eyweiß mit dem Mehle eingehen, erst während des Backens zu erfolgen, so wie dies bey den gekochten oder gebackenen Kartoffeln der Fall ist. Aus dem Brodte kann man die nähern Bestandtheile des Mehls nicht wieder abscheiden, ob dies aber auch bey dem gegohrnen Mehlteige der Fall sey, ist mir noch zweifelhaft. Gekochte Kartoffeln sind in dem breyartigen Zustande nicht leicht in Gährung zu versetzen, und wenn diese auch wirklich eintrete, so hat die Masse nicht Zähigkeit genug die entwickelten Luftblasen zurückzubalten: der Teig wird nicht aufgehen. Wird diesem Brey Getreidemehl beygemischt, so wird durch dasselbe die Gährung schneller herbeygeführt und der Teig wird, durch die erlangte Zähigkeit, fähig, die Luft einzuschließen. Da das Kartoffelmehl leichter säuert, wie die gekochten Kartoffeln, so wäre noch die Frage übrig, ob der daraus getrocknete Teig zur Einschließung der Luft hinlänglichen Zusammenhang hat? Wäre dies nicht der Fall, so könnte ihm dieser vielleicht dadurch gegeben werden, daß man ihm einen aus Roggen- oder Weizenmehl gekochten Brey zusetzte.

Als Fütterung bey der Viehmastung haben die Kartoffeln bey den Landwirthhen einen entschiedenen Werth. Es

findet sich verhältnmäßig mehr Schleim, wie bey ausgewachsenen Wurzeln und reifen Körnerfrüchten. Bey etzern dauert die Verminderung des Schleims, nachdem sie schon ihre völlige Größe erhalten haben, durch die noch immer in denselben thätige Vegetationskraft höchstwahrscheinlich noch fort. Wo bleibt die Säufigkeit der Erbsen und anderer Hülsenfrüchte bey dem Reifen derselben? Wo der schleimige Saft des unreifen Getreides? Wir finden dort Statt Zucker Mehl und hier, nebst einer geringern Menge Schleim, ebenfalls Mehl. Ist es nicht wahrscheinlich, daß aus dem Zucker und Schleime dieses entstanden ist?

Es läßt sich, nach meiner Meynung, auch noch durch andere Beobachtungen wahrscheinlich machen, daß durch den Vegetationsproceß aus dem Schleim Zucker und — vielleicht nur durch eine größere Verdichtung — Satzmehl gebildet werde; daß aber aus diesem sich die eigentliche Pflanzenfaser bilde, ließe sich wohl nicht so leicht zeigen. Indessen giebt es doch Einiges, was dafür spricht. Die Faser junger Wurzelgewächse, als der Möbren, weißen Rüben *rc.* hat eine auffallende Aehnlichkeit mit der Faser der Kartoffel. Sie läßt sich, wenn sie von ihrem Eyweiß befreuet ist, in heißem Wasser zu einem halbdurchsichtigen Brey auflösen. Die Faser der Steckrüben ging, bey einem darüber angestellten Versuche, schon am zweiten Tage in eine wahre Brodtgährung über und nahm den Geruch des Sauerteigs an. Es scheint also zwischen derselben und dem pulverförmigen Satz nur der Unterschied zu seyn, welcher bey der

Substanz der Kartoffel und ihrem Satzmehl Statt findet. — Bey diesen Gewächsen bemerkt man, daß ihre Faser, bey zunehmendem Alter zäher und mehr der Pflanzenfaser ähnlich wird; sie werden ungenießbarer (stodrig).

Die Untersuchung des jungen Bastes der Bäume könnte vielleicht auch einige Aufklärung über diesen Gegenstand geben. Es ist bekannt, daß nordische Völker aus der Rinde des Föhrenbaums (*Pinus sylvestris*) Brodt backen, und aus der Fähigkeit derselben hierzu läßt sich schließen, daß sie Aehnlichkeit mit dem Mehle besitze. Zur Bereitung der Stärke aus Kartoffeln, würde, wenn man nicht den Abfall zur Mastung vortheilhaft gebrauchte, auch die Faser der Kartoffel verwandt werden können. Nachdem zuerst das erstere Satzmehl, durch die bekannten Handgriffe, nebst dem Schleim und Eyrweiße abgeschieden worden, könnte die rückständige Faser getrocknet und zu Mehl gemahlen werden. Dies würde eine geringere Sorte von Stärkmehl liefern, welche zum Küchengebrauch sehr gut wäre.

Die Phosphorsäure, welche ich in dem Saft der Kartoffeln fand, war, nebst der Weinsäure, in ungebundenem Zustande in demselben gegenwärtig. An eine Erde konnte sie nicht gebunden seyn, weil kohlen-saure Alcalien nichts davon anzeigten. Eben so wenig war sie an Kali gebunden, denn wäre dies der Fall gewesen, so würden sich die Erscheinungen, welche sich bey der weitem Behandlung des Saftes zeigten, nicht geäußert haben. Der Kalk hätte sich, wenn freyes Alkali in der Flüssigkeit vorhanden gewesen wäre, durch Kohlen-säure fallen lassen.

Neues Allg. Journ. Chem. 4. B. 5. S. Kf

lassen, indem diese sich zuerst mit dem Alkali verbunden und dann, vermittelt einer doppelten Wahlziehung, den Kalk abgeschieden haben würde.

Es ist mir noch kein Pflanzenkörper bekannt, in welchem man freye Phosphorsäure angetroffen hat; indessen ist es mir wahrscheinlich, daß mehrere Wurzelgewächse sie ebenfalls besitzen, so wie ich überhaupt an eine Uebereinstimmung derselben mit den Kartoffeln, in mehreren Rücksichten, glaube. Auch durch den Besitz der Phosphorsäure nähert sich die Kartoffel mehr den thierischen Körpern, und diese Säure hat gewiß keinen unbedeutenden Einfluß auf die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit derselben 10).

Die Erzeugung des Zuckers aus dem Schleim der Kartoffeln läßt sich, wie ich glaube, nach der oben angegebenen Theorie befriedigend erklären. Es würde interessant seyn, mit dem Schleime anderer Vegetabilien und insbesondere mit dem der Runkelrüben ähnliche Versuche anzustellen, indem es sich wohl vermuthen läßt, daß der Kalk, welcher bey Fabrication des Zuckers aus letztern angewandt wird, den Schleim (und das Eyweiß?) nicht allein abscheide, sondern auch einen Theil desselben wirklich in Zucker umändere, oder doch eine chemische Zer-

10) Die oben bemerkte Erscheinung bei Darstellung der Phosphorsäure in 10 ist etwas auffallend. In verschlossenen Gefäßen wird bekanntlich die Phosphorsäure von der Kohle desoxydirt. Daß dies hier nicht geschah, hindert wahrscheinlich der freye Zutritt der Luft bey der Glühitze. Die die Kohle umhüllende Säure schützt vielleicht dieselbe vor dem Verbrennen. E.

setzung desselben bewirke ¹¹⁾. Da der Schleim höchstwahrscheinlich, bey zunehmendem Alter sich nicht nur vermindert, sondern der zurückbleibende Theil vielleicht auch eine Veränderung erleidet, so würde es nützlich seyn, die Rüben in verschiedenen Wachstumsperioden zu untersuchen, wobey sich gewiß mehrere Anomalien zeigen würden, deren Ausmittelung dem Geschäfte der Zuckersabrication einen sichern Gang geben würde.

Es fragt sich noch, ob nicht durch das Gefrieren der Kartoffeln der Saft, oder vielmehr der darin befindliche Schleim, eine besondere Disposition erhalten habe, sich durch den Kalk zersetzen zu lassen und sich in Zucker umzuändern? Ich habe den Schleim der ungefrorenen Kartoffeln nicht untersucht und kann daher hierüber nichts Bestimmtes sagen. So viel ist gewiß, daß der Schleim durch das Gefrieren eine stärkere Neigung erhalte sich zu oxydiren, welches die dunkle Farbe, welche die zerschnittenen gefrorenen Kartoffeln, so wie ihr Saft, annehmen, beweist ¹²⁾.

11) Wie ich erfahren habe, hat man jetzt die Beobachtung gemacht, daß durch einen vergrößerten Zusatz von Kalk die Darstellung des Zuckers aus Runkelrüben sehr begünstigt werde.

G.

12) Herr Ritter hat, wie ich aus vorläufiger Mittheilung zu Ende des vorigen Jahres von ihm weiß, durch sehr interessante Versuche, von denen hier bald näher die Rede seyn wird, gefunden: daß mit dem Gefrieren und überhaupt mit Zustandsveränderung auch Mischungsveränderung Statt finde und jene demnach ein chemischer Act sey. Er wird mir erlauben, hier noch gleich einer andern verwandten Untersuchung über einen interessanten Gegenstand zu gedenken: „Ich komme auf ein sehr schönes Resultat, nämlich, daß in der todten Natur die nämliche

Die Süßigkeit, welche Kartoffeln erhalten, wenn sie in eine Temperatur gebracht werden, die dem Gefrierpunkte nahe ist, habe ich oben als eine Folge der geschwächten Lebenskraft angegeben. Es zeigen sich bey der Vegetation noch mehrere Erscheinungen, welche zu beweisen scheinen, daß diejenigen Umstände, wodurch das Leben der Vegetabilien beeinträchtigt wird, auch den Zuckererzeugungsproceß in ihnen begünstigen. Birnen, die man vor der Reife abpflückt, in Haufen zusammenlegt und bedeckt, werden früher süß, wie diejenigen, welche am Stamme sitzen bleiben. Das Obst, so durch Insekten oder Vögel beschädigt wird, ist süßer wie das gesunde. Durch die Caprification werden die Feigen größer und süßer; Weintrauben, welche die erwartete Größe erlangt haben und deren Stengel nun zur Hälfte durchschnitten wird, werden eher reif und süßer, wie die unverletzten Trauben u. s. w. ¹³⁾ Das Süßwerden

„feine Beweglichkeit, Erregbarkeit, oder wie Sie's nennen wollen, spielt und wirkt, wie in der organischen. WINTER'S
 „begeistende Principien gehören auch dahin. Sie sind nichts,
 „als kleine Portionen Hydrogen und Oxygen, die
 „an ihrem Orte aber Wunder thun; wie wir denn überhaupt
 „finden, daß die Natur unsere Sinne durch Kleinigkeiten,
 „durch bloße Procente von den Dingen gleichsam, zu unterhalten
 „weiß, aus denen wir, sobald es an die Untersuchung kommt,
 „nur äußerst wenig machen und sie lieber gar für nichts halten,
 „bis sie uns unversehens einmal an der Maschine einen Schlag
 „geben, im Gewitterblitze blenden, im Donner betäuben, im
 „Dampferstickeln. — Neulich hat PFAFF einmal sehr gut bemerkt,
 „die größten Entdeckungen wären noch immer bey den Minimis
 „von Actionen gemacht worden. Das hat einen großen tiefen
 „Sinn.“

13) Sollte diese Ansicht wohl überall richtig seyn? Die erwähnten Umstände wirken als Reize; Reize bringen die Lebens-

der Kartoffeln scheint sich jedoch von dem Reifen des Obstes dadurch zu unterscheiden, daß in den Kartoffeln nicht die Säure verloren geht. Einen ganz genauen Versuch habe ich zwar noch nicht darüber angestellt, sondern es nur aus der ungeschwächten Röthung des Faccuspapieres geschlossen.

Wenn Gährung überhaupt eine Entmischung der organischen Körper ist, die ohne Behülfe der Lebenskraft eintritt und nur erst nach Entfernung derselben eintreten kann, so ist es, nach meiner Meynung, unrichtig, wenn man, wie dies in chemischen Handbüchern geschehen ist, die Erzeugung des Zuckers in den Kartoffeln unter die Gährungs-Processse setzt. Auch die Bildung des Zuckers in den keimenden Samenkörnern wird man nicht füglich eine Zuckergährung nennen können, da dabey offenbar die Lebenskraft wirksam ist. Nir ist überhaupt noch keine Operation der Natur, durch welche Zucker erzeugt wird, bekannt, die man mit dem Namen Gährung belegen könnte. Mit eben dem Rechte, mit welchem man dem Malzen des Getreydes diesen Namen belegt, würde man das Reifen der Früchte am Erämme, eine Zuckergährung nennen können. Daß hiebey luftförmige Stoffe eingesogen und ausgestoßen werden, ist kein Grund diesen Proceß Gährung zu nennen, da dies ja auch bey vegetirenden Gewächsen Statt findet. Die Rubric Zuckergährung kann, meines Erachtens, aus den chemischen Handbüchern ganz wegfallen und die darin

Kraft zu erhöheterer Thätigkeit und führen die gewöhnlichen Erscheinungen früher und energischer herbey; ihre darauf folgende Schwächung ist das Product jener Erhöhung. S.

findet sich verhältnmäßig mehr Schleim, wie bey andern
 wachsenden Wurzeln und reifen Körnerfrüchten. Bey
 fern dauert die Verminderung des Schleims, nachdem
 sie schon ihre völlige Größe erhalten haben, durch die
 noch immer in denselben thätige Vegetationskraft höchst
 wahrscheinlich noch fort. Wo bleibt die Säufigkeit der Er-
 sen und anderer Hülsenfrüchte bey dem Reifen derselben? Wo
 der schleimige Saft des unreifen Getreides? Wir fin-
 den dort Statt Zucker Mehl und hier, nebst einer ge-
 ringern Menge Schleim, ebenfalls Mehl. Ist es nicht
 wahrscheinlich, daß aus dem Zucker und Schleime dieses
 entstanden ist?

Es läßt sich, nach meiner Meynung, auch noch
 durch andere Beobachtungen wahrscheinlich machen, daß
 durch den Vegetationsproceß aus dem Schleim Zucker
 und — vielleicht nur durch eine größere Verdichtung —
 Sahmehl gebildet werde; daß aber aus diesem sich die
 eigentliche Pflanzensaser bilde, ließe sich wohl nicht so
 leicht zeigen. Indessen giebt es doch Einiges, was dafür
 spricht. Die Faser junger Wurzelgewächse, als der Rüb-
 ren, weißen Rüben u. hat eine auffallende Ähnlichkeit mit
 der Faser der Kartoffel. Sie läßt sich, wenn sie von ih-
 rem Eyrweiß befreuet ist, in heißem Wasser zu einem
 halbdurchsichtigen Brei auflösen. Die Faser der Sten-
 rüben ging, bey einem darüber angestellten Versuch,
 schon am zweiten Tage in eine wahre Brodtgährung über
 und nahm den Geruch des Sauerteigs an. Es scheint
 also zwischen derselben und dem pulverförmigen Sahmehl
 nur der Unterschied zu seyn, welcher bey der

trächtliche Menge Gluten und er schreibt diesem hauptsächlich die Fähigkeit der Hefe zu, weinige Gährung hervorzubringen.¹⁴⁾ Es ist indessen wahr, daß der Zucker besonders zur Weingährung geschickt ist und durch seine Gegenwart der Schleim und das Saagemehl leichter dazu bestimmt werden. Daher erhält man eine größere Ausbeute von Branntwein, wenn man zuckerartige Vegetabilien mit mehrligen z. B. Kartoffeln und Runkelrüben, Malz und ungekeimtes Getreide, einmischt, als wenn man allein aus mehrligen Substanzen Branntwein brennt.

Ueber die Gährungs-Fähigkeit der Kartoffeln bemerke ich nach Folgendes: die ungekochten Kartoffeln gehen, wenn sie, gerieben und mit Wasser verdünnt, an einen warmen Ort gesetzt werden, leichter in die Weingährung über, wie die gekochten, allein es folgt denselben auch früher die saure Gährung. Die gefrorenen ungekochten Kartoffeln weingähren noch früher, wie die gesunden, aber dieser Proceß währet eine längere Zeit: die saure Gährung folgt ihr schneller. Im gekochten Zustande sind diese eben so gut, vielleicht noch besser zum Branntweimbrennen, anwendbar, wie die gesunden Kartoffeln. Ich habe keine vergleichende Versuche darüber angestellt, ob die ungekochten Kartoffeln mehr Branntwein geben, wie die gekochten. Ich glaube dieses

14) Früher schon hat Fabroni den Kehler als die eigentliche gährungserregende Substanz aufgestellt, was vor Kurzem wieder von Chevard in Anregung gebracht worden ist. Ich werde Gelegenheit nehmen, Fabroni's sehr vernachlässigte Beobachtungen in Verbindung mit den neueren Untersuchungen von Chevard, Seguin und Brause über die Gährung den Lesern des Journals vorzulegen.

lassen, indem diese sich zuerst mit dem Alkali verbinden und dann, vermittelst einer doppelten Wahlziehung, der Kalk abgeschieden haben würde.

Es ist mir noch kein Pflanzenkörper bekannt, in welchem man freye Phosphorsäure angetroffen hat; indessen ist es mir wahrscheinlich, daß mehrere Wurzelgewächse ebenfalls besitzen, so wie ich überhaupt an eine Uebereinstimmung derselben mit den Kartoffeln, in mehreren Rücksichten, glaube. Auch durch den Besitz der Phosphorsäure nähert sich die Kartoffel mehr den thierischen Körpern, und diese Säure hat gewiß keinen unbedeutenden Einfluß auf die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit derselben 10).

Die Erzeugung des Zuckers aus dem Schleim der Kartoffeln läßt sich, wie ich glaube, nach der oben angegebenen Theorie befriedigend erklären. Es würde interessant seyn, mit dem Schleime anderer Vegetabilien und insbesondere mit dem der Runkelrüben ähnliche Versuche anzustellen, indem es sich wohl vermuthen läßt, daß der Kalk, welcher bey Fabrication des Zuckers aus letztem angewandt wird, den Schleim (und das Cyweiß?) nicht allein abscheide, sondern auch einen Theil desselben wirklich in Zucker umändere, oder doch eine chemische Zer-

10) Die oben bemerkte Erscheinung bei Darstellung der Phosphorsäure in 10 ist etwas auffallend. In verschlossenen Gefäßen wird bekanntlich die Phosphorsäure von der Kohle bezogen. Daß dies hier nicht geschah, hindert wahrscheinlich der freye Zutritt der Luft bey der Glühzeit. Die die Kohle umgebende Säure schützt vielleicht dieselbe vor dem Verbrennen.

setzung desselben bewirke ¹¹⁾). Da der Schleim höchstwahrscheinlich, bey zunehmendem Alter sich nicht nur vermindert, sondern der zurückbleibende Theil vielleicht auch eine Veränderung erleidet, so würde es nützlich seyn, die Rüben in verschiedenen Wachstumsperioden zu untersuchen, woben sich gewiß mehrere Anomalien zeigen würden, deren Ausmittelung dem Geschäfte der Zuckersabrication einen sichern Gang geben würde.

Es fragt sich noch, ob nicht durch das Gefrieren der Kartoffeln der Saft, oder vielmehr der darin befindliche Schleim, eine besondere Disposition erhalten habe, sich durch den Kalk zerlegen zu lassen und sich in Zucker umzuändern? Ich habe den Schleim der ungefrorenen Kartoffeln nicht untersucht und kann daher hierüber nichts Bestimmtes sagen. So viel ist gewiß, daß der Schleim durch das Gefrieren eine stärkere Neigung erhalte sich zu oxydiren, welches die dunkle Farbe, welche die zerschnittenen gefrorenen Kartoffeln, so wie ihr Saft, annehmen, beweist ¹²⁾).

11) Wie ich erfahren habe, hat man jetzt die Beobachtung gemacht, daß durch einen vergrößerten Zusatz von Kalk die Darstellung des Zuckers aus Runkelrüben sehr begünstigt werde.

G.

12) Herr Ritter hat, wie ich aus vorläufiger Mittheilung zu Ende des vorigen Jahres von ihm weiß, durch sehr interessante Versuche, von denen hier bald näher die Rede seyn wird, gefunden: daß mit dem Gefrieren und überhaupt mit Zustandsveränderung auch Mischungsveränderung Statt finde und jene demnach ein chemischer Act sey. Er wird mir erlauben, hier noch gleich einer andern verwandten Untersuchung über einen interessanten Gegenstand zu gedenken: „Ich komme auf ein sehr schönes Resultat, nämlich, daß in der todten Natur die nämliche

Die Stüßigkeit, welche Kartoffeln erhalten, wenn sie in eine Temperatur gebracht werden, die dem Gefrierpunkte nahe ist, habe ich oben als eine Folge der geschwächten Lebenskraft angegeben. Es zeigen sich bey der Vegetation noch mehrere Erscheinungen, welche zu beweisen scheinen, daß diejenigen Umstände, wodurch das Leben der Vegetabilien beeinträchtigt wird, auch den Zuckererzeugungsproceß in ihnen begünstigen. Birnen, die man vor der Reife abpflückt, in Haufen zusammenlegt und bedeckt, werden früher süß, wie diejenigen, welche am Stamme sitzen bleiben. Das Obst, so durch Insekten oder Vögel beschädigt wird, ist süßer wie das gesunde. Durch die Caprification werden die Feigen größer und süßer; Weintrauben, welche die erwartete Größe erlangt haben und deren Stengel nur zur Hälfte durchschnitten wird, werden eher reif und s. w., wie die unverletzten Trauben u. s. w. ¹³⁾ Das Schwärzen

„seine Beweglichkeit, Erregbarkeit, oder wie Sie's nennen wollen, spielt und wirkt, wie in der organischen. Winterpflanze, begeisterte Principien gehören auch dahin. Sie sind nichts, als kleine Portionen Hydrogen und Oxygen, die an ihrem Orte aber Wunder thun; wie wir denn überhaupt finden, daß die Natur unsere Sinne durch Kleinigkeiten, durch bloße Procente von den Dingen gleichsam, zu unterhalten weiß, aus denen wir, sobald es an die Untersuchung kommt, nur äußerst wenig machen und sie lieber gar für nichts halten, bis sie uns unversehens einmal an der Maschine einen Schlag geben, im Gewitterblitze blenden, im Donner betäuben, im Dampf ersticken. — Neulich hat Pfaff einmal sehr gut bemerkt, die größten Entdeckungen wären noch immer bey den Minimis von Actionen gemacht worden. Das hat einen großen tiefen Sinn.“

13) Sollte diese Ansicht wohl überall richtig seyn? Die erwähnten Umstände wirken als Reize; Reize bringen die Leben-

der Kartoffeln scheint sich jedoch von dem Reifen des Obstes dadurch zu unterscheiden, daß in den Kartoffeln nicht die Säure verloren geht. Einen ganz genauen Versuch habe ich zwar noch nicht darüber angestellt, sondern es nur aus der ungeschwächten Röthung des Vaccuëpapiers geschlossen.

Wenn Gährung überhaupt eine Entmischung der organischen Körper ist, die ohne Behülfe der Lebenskraft eintritt und nur erst nach Entfernung derselben eintreten kann, so ist es, nach meiner Meinung, unrichtig, wenn man, wie dies in chemischen Handbüchern geschehen ist, die Erzeugung des Zuckers in den Kartoffeln unter die Gährungs-Processe setzt. Auch die Bildung des Zuckers in den keimenden Samenkörnern wird man nicht füglich eine Zuckergährung nennen können, da dabey offenbar die Lebenskraft wirksam ist. Mir ist überhaupt noch keine Operation der Natur, durch welche Zucker erzeugt wird, bekannt, die man mit dem Namen Gährung belegen könnte. Mit eben dem Rechte, mit welchem man dem Malzen des Getreydes diesen Namen belegt würde man das Reifen der Früchte am Erämme, eine Zuckergährung nennen können. Daß hiebey luftförmige Stoffe eingesogen und ausgestoßen werden, ist kein Grund diesen Proceß Gährung zu nennen, da dies ja auch bey vegetirenden Gewächsen Statt findet. Die Rubric Zuckergährung kann, meines Erachtens, aus den chemischen Handbüchern ganz wegfallen und die darin

Kraft zu erhöheterer Thätigkeit und führen die gewöhnlichen Erscheinungen früher und energischer herben; ihre darauf folgende Schwächung ist das Product jener Erhöhung. G.

vorkommenden Gegenstände können sogleich unter die Weingärungsproceſſe geſetzt werden.

Man hat es in der Chemie als Grundſatz angenommen, daß nur bloß der Zucker fähig ſey, in weinige Gährung zu gehen, und wenn dieſer Satz richtig iſt, ſo läßt ſich freylich wohl eine Zuckergährung bey vegetabilifchen Stoffen annehmen, denn die Kartoffeln geben viel Branntwein ohne, in ihrem gewöhnlichen Zuſtande, Zucker zu beſitzen, und die Menge des Branntweins, welche man aus Getreidearten gewinnt, iſt bey weitem größer als ſo der etwa darin befindliche Zucker geben kann; mithin müßte der weinigen Gährung die Bildung des Zuckers vorangehen. Allein bey genauer Betrachtung wird ſich zeigen, daß jener Satz keine Haltbarkeit hat. Wer den Gährungsproceß der Kartoffeln und des Getreides aufmerkſam beobachtet, wird finden, daß ſich dabey nie etwas bemerken läßt, was einer Zuckergährung ähnlich iſt. Ich bin überzeugt, daß die Diſpoſition zur weinigen Gährung, welche mehreren Vegetabilien zeigen, vielmehr von der Ungleichartigkeit ihrer nähern Beſtandtheile herrühre, vermittelt welcher ihrer Grundſtoffe eine größere Neigung erhalten, ſich aus ihren bisherigen Verbindungen zu löſen und zu neuen Subſtanzen zuſammen zu treten. Die mehreſten Vegetabilien, welche in die Weingährung übergehen können, und die von den Chemikern unterſucht ſind, haben entweder Glukose oder Erythrit gegeben, und dieſe Subſtanzen ſcheint es inſonderere zu ſeyn, welche vermöge der größern Verſchiedenheit ihrer Grundmiſchung den Schleim, das Sahmehl und den Zucker zur Weingährung diſponirt. Beſtrumb fand bey der Unterſuchung der Hefen in demſelben eine nicht unter-

trächtliche Menge Gluten und er schreibt diesem hauptsächlich die Fähigkeit der Hefe zu, weinige Gährung hervorzubringen. ¹⁴⁾ Es ist indessen wahr, daß der Zucker besonders zur Weingährung geschickt ist und durch seine Gegenwart der Schleim und das Sahmehl leichter dazu bestimmt werden. Daher erhält man eine größere Ausbeute von Branntwein, wenn man zuckerartige Vegetabilien mit mehligem z. B. Kartoffeln und Runkelrüben, Malz und ungekeimtes Getreide, einmischt, als wenn man allein aus mehligem Substanzen Branntwein brennt.

Ueber die Gährungs-Fähigkeit der Kartoffeln bemerke ich noch Folgendes: die ungekochten Kartoffeln gehen, wenn sie, gerieben und mit Wasser verdünnt, an einen warmen Ort gesetzt werden, leichter in die Weingährung über, wie die gekochten, allein es folgt derselben auch früher die saure Gährung. Die gefrorenen ungekochten Kartoffeln weingähren noch früher, wie die gesunden, aber dieser Proceß währet eine kürzere Zeit: die saure Gährung folgt ihr schneller. Im gekochten Zustande sind diese eben so gut, vielleicht noch besser zum Branntweimbrennen, anwendbar, wie die gesunden Kartoffeln. Ich habe keine vergleichende Versuche darüber angestellt, ob die ungekochten Kartoffeln mehr Branntwein geben, wie die gekochten. Ich glaube dieses

14) Früher schon hat Fabroni den Kleber als die eigentliche gährungserregende Substanz aufgestellt, was vor Kurzem wieder von Thénard in Anregung gebracht worden ist. Ich werde Gelegenheit nehmen, Fabroni's sehr vernachlässigte Beobachtungen in Verbindung mit den neuern Untersuchungen von Thénard, Seguin und Broust über die Gährung den Lesern des Journals vorzulegen. G.

indessen nicht, denn eines Theils setzen sich das **Satzmaß** und die Faser bald aus der Flüssigkeit ab und entziehen sich dem Gährungsproceß und andern Theils findet bey den Kartoffeln eine genaue Vereinigung des **Eryweißel** mit dem mehligem Bestandtheil der Kartoffeln **Statt**, und die gegenseitige Wirkung beyder Materien kann in größtem Maße vor sich gehen.

18.

Beiträge zur chemischen Kenntniß
der Mineralkörper.

I.

Ueber die Rothgiltigerze.

Vom Prof. Proust

Uebersetzt¹⁾ von A. F. Gehlen.

Die ältern Chemiker glaubten allgemein, daß diese Erze das Silber mit Arsenik und Schwefel vererzt enthielten. Seit aber Klaproth bey seiner Zergliederung der in Sachsen auf dem Harz vorkommenden nur **Spießglanz** darin

¹⁾ Aus dem Journal de Physique. Frimaire XIII. T. LIX.
P. 403 — 412.

fand, ²⁾ wurde man veranlaßt, diese Meynung zu verlassen und sie für eins von den Vorurtheilen in der Mineralogie zu halten. *Vauquelin* beschäftigte durch seine Untersuchung einiger Rothgiltigerze *Klaproth's* Resultat. ³⁾ Indessen beobachtete er doch, daß einige Stücke außer dem Spießglanz noch Arsenik enthielten, jedoch selten nur, und kaum über 0, 02. Um eben die Zeit behauptete *Sage*, auf seine eigenen Versuche gestützt, die Meynung der ältern Chemiker und ohne das Daseyn spießglanzhaltiger Rothgiltigerze zu leugnen, versicherte er, daß es andere entschieden arsenikalische gebe. In der That erregt der Arsenikkönig, den er 1789 aus den Erzen von *Sainte-Marie* erhielt, so sehr die Aufmerksamkeit, daß man weniger voreilig ihm hätte den Glauben versagen sollen.

Einige Versuche, die ich mit auß Gerathewohl genommenen Rothgiltigerzen anstellte, haben mir jetzt gezeigt, daß einige davon bloß spießglanz-, andere bloß arsenikhaltig sind, und daß letztere, den Alten sehr wohl bekannte, in welchen auch *Bergmann* den Arsenik anerkannte, ihre Stelle in unsern Lehrbüchern der Mineralogie wieder einnehmen müssen.

Ich werde mich nicht bey der äußern Beschreibung meiner Stücke aufhalten; ich weiß nicht, woher sie sind: sie sind herb, etwas sandig, und von einer mehr oder we-

²⁾ Siehe *Klaproth's* Beiträge zur Chem. Kenntniß der Mineralkörper. Bd. 1. S. 141 — 158.

³⁾ Siehe die Resultate derselben in *Scherer's* Allg. Journ. der Chemie. Bd. 4. S. 343. und Bd. 6. S. 663.

niger lebhaften Röthe. Das von mir untersuchte spießglanzhaltige Rothgiltigerz giebt, wie Bauquelin bey den feinigsten fand, ein dunkelrothes Pulver, welches von dem arsenikhaltigen eine hellere Farbe hat; indessen lege ich hier kein Kennzeichen nur wenig Gewicht bey.

A. Arsenikhaltiges Rothgiltigerz.

1. Verhalten vor dem Ldthrohr.

Erhitzt man es auf der Kohle, so kann der Schwefelgeruch, der den des Arsens verdeckt, Anfangs täuschen; letzterer tritt aber bald hervor und ist dann nicht so leicht zu verkennen. Auf diese erste Einwirkung des Feuers verläßt der Schwefel nicht so leicht das Silber; es bleibt ein schwarzes Kugeln zurück, welches nur sehr langsam zum metallischen Zustande gelangt, weil der Schwefel zu dem Silber eine sehr große Verwandtschaft hat, welcher, da das Silber gar nicht fähig ist, sich unter diesen Umständen zu oxydiren, durch nichts das Gegengewicht gehalten wird. Man beschleunigt aber die Abscheidung desselben, wenn man Kugeln ganz wenig Eisendraht und Borax zugesetzt wählt; das Metall sondert sich dann plötzlich mitten aus der schmelzigen Schlacke ab.

2. Verhalten bey der Erhitzung in einer Retorte.

Das Erz verkniffert, es verliert 0,01 bisweilen 0,03 an Feuchtigkeit. Dst läßt sich in den ersten Augenblicken ein schwacher Dunst von schwefeliger Säure wahrnehmen; daraus muß man aber nicht gleich schließen, daß die darin vorhandenen Metalle sich in oxydirtem Zustande befin-

den, besonders wenn die geringe Menge jenes Gas und die Natur jener Metalle selbst dazu nicht berechtigen. Die Luft der Gefäße, die Zersetzung von etwas wenigem Wasser, einige Atome von Eisenoxyd können Anzeigen auf schweflige Säure bewirken. Ein pEt. ausgenommen, sondert sich aus dem geschmolzenen Erze nichts weiter ab, als etwa ein schwacher Anflug von Spermant, welcher den Hals der Retorte überzieht; das Gewicht der das Erz enthaltenden Retorte aber wird, was wohl zu bemerken ist, kaum um einen Gran verändert.

3. Verhalten des Erzes gegen Schwefel.

Hundert Theile getrocknetes, mit dem gleichen Gewicht Schwefel gemengtes und in einer Retorte so lange, bis man keinen gelben Dampf mehr wahrnimmt, erhitztes Rothgiltigerz werden dadurch auch nicht um einen Gran im Gewicht vermehrt. Im Anfange zeigt sich eine Spur von schwefligsaurem Gas und weiter nichts; der Rückstand hat dasselbe Volum, dasselbe Gewicht, und das nähmliche äußere Ansehen als im vorigen Versuch; die Farbe desselben, wiewohl sie etwas dunkler wird, bleibt immer roth. Dies allein zeigt uns schon, daß in dem Verhältniß seiner Bestandtheile keine merkliche Veränderung Statt gefunden haben könne. Dieser Versuch mit Schwefel aber leitet uns noch auf zwey lehrreiche Folgerungen:

- a. Daß die Metalle in diesem Erze mit Schwefel gesättigt sind.
- b. Daß sie sich darin im metallischen Zustande befinden, denn keins von ihnen kann dem Schwefel in hoher Temperatur den Sauerstoff streitig machen. Mit

Ausnahme des Zinnoxyds sind alle übrige Metalloxyde, selbst das Zinkoxyd, nicht fähig, geschwefelte Dämpfe zu geben.

4. Verhalten gegen die Salpetersäure.

Eine schwache, von 8° z. B., greift dieses Erz leicht an und schwärzt es in wenig Augenblicken. Das Salpetergas, welches dabei entsteht, ist nicht leicht bemerkbar, besonders wenn keine Wärme angewandt wird, theils weil die Blasen so klein sind, theils weil sie sich in der Säure auflösen; wenn aber das Glas verschlossen ist, so häuft sich das Gas in der Flüssigkeit an und wird beim Öffnen des Glases merklich. Es ist demnach außer allem Zweifel, daß sich die Metalle in diesem Versuch oxydiren; um aber eine vollständige Auflösung zu erhalten, muß man eine Säure von 33° anwenden und sie lange darüber sieden lassen, weil die letzten Theilchen des Schwefelmetalls sich nur sehr langsam oxydiren. *Argenti ultima vestigia sulphuri pertinaciter adhaerent*, sagt Bergmann. 4) Der Rückstand von dieser Auflösung besteht gewöhnlich aus Schwefel, Sand und einem Ueberbleibsel von Schwefelmetall. Man röstet ihn auf einem Glascherben, um nachher die Auflösung zu vollenden. Oft findet man auch nach dieser zweyten Behandlung noch Spuren von Schwefelmetall; man muß es dann vor dem Löthrohr behandeln und die Kleinigkeit von Silber dem übrigen hinzufügen. Bisweilen enthält der Rückstand auch etwas schwefelsaures Silber; das Auswaschen mit durch etwas Salpetersäure

4) De mineralium doctrina humida. Pag. 416. Vol. II. der Opuscula physica et chemica. ©.

geschärftem Wasser aber nicht ed fort, weil es ziemlich auflöslich ist, eben so wie das arseniksaure Silber, wenn sich einiges gebildet haben sollte. Dies letztere ist die Ursache, daß sich die Auflösungen, wenn man sie mit Wasser verdünnt, trüben, wie Vanquelin bemerkt hat. Aus den erzählten Resultaten sieht man bereits, daß dieses Erz nicht zu der spießglanzhaltigen Art gehören könne, da man gar kein Dryd im Rückstande bemerkt.

5. Untersuchung der Auflösung.

Das Silber wurde daraus durch Kochsalz gefällt; man erhielt 0,86 in einer Retorte getrocknetes Hornsilber, welche für das untersuchte Stüch 67,66 Silber geben.

Auf die vom Silber befreite und gut verdünnte Auflösung hat jetzt nur noch das Schwefelwasserstoffgas Wirkung: ein Theil des wiedererzeugten Schwefelarsenit fällt in den ersten Augenblicken zu Boden; ein anderer erst nach 4 bis 6 Stunden. Der erstere rührt von demjenigen, von der Säure aufgelöset, Arsenik her, welcher bloß erweicht ist; der zweyte von dem in wirkliche Säure ungeänderten. Indem man hierauf aufmerksam ist, kann man immer entdecken, ob Arsenikoxyd und Arseniksäure zusammen in einer Auflösung befindlich sind. Das aus der Auflösung erhaltene Schwefelarsenit betrug nach dem Trocknen in einer Retorte 0,27 bis 0,25: in der vom Arsenik befreieten Auflösung konnte man weiter nichts als nur Spuren von Eisenoxyd bemerken.

Hier haben wir also ein Erz, so aus Silber und Arsenik besteht, beyde bis zur Sättigung mit Schwefel verbunden.

Das Verhältniß der Bestandtheile in dem Schwefelarsenik kenne ich nicht genau, weil die Ausmittlung derselben einige Schwierigkeiten mit sich führt. Hundert Theile Arsenik, die mit dem Dreysfachen an Schwefel in einer Retorte erhitzt wurden, gaben, in zwey Versuchen, das eine Mal 222 und das andere Mal 234 Theile dunkel grünlichgelbes, durchsichtiges Schwefelarsenik. Da der unverbundene Schwefel flüchtiger ist, wie das Schwefelarsenik, so scheint es mir nicht schwierig zu seyn, den bestimmten Sättigungspunkt zu erreichen. Meiner andern Geschäfte wegen konnte ich aber diese Arbeit nicht verfolgen; indessen lernen wir aus dem Erzählten bereits zwey für die Geschichte des Arseniks interessante Thatsachen kennen: 1. daß seine Verbindung mit Schwefel durchsichtig ist und 2., daß wir noch kein Metall kennen, welches so viel Schwefel mit sich verbindet.

Das natürliche blättrige Spermant, das Kaufschgelb aus Japan sind auch nichts als bloßes reines Schwefelarsenik; sie enthalten keinen Sauerstoff, wie man ziemlich allgemein zu glauben geneigt war; sie schmelzen und werden dabey durchsichtig ohne schwefligsaures Gas zu geben. Die Arseniksäure, das weiße Arsenikoxyd desoxydiren sich vollständig, wenn sie mit Schwefel erhitzt werden und geben eben solches Schwefelarsenik, wie das Metall. Diese Resultate lehren uns demnach noch, daß es kein geschwefeltes Arsenikoxyd gebe.

Um wieder auf unser Erz zurück zu kommen, so kann man den Schwefelgehalt des darin befindlichen Silbers leicht ausmitteln. Durch mehrere Versuche habe ich ge-

funden, daß dieses Metall 0,15 Schwefel aufnimmt: nun haben wir oben gesehen, daß das Erz keinen Schwefel mehr aufnahm, man kann also schließen, daß das darin befindliche Silber damit gesättigt sey und 0,15 enthalte. Nachdem wir die Menge dieses Silbers kennen, so ist nun auch die Menge des damit verbundenen Schwefels gegeben, so wie die des Schwefelarseniks, der das Uebrige des angewandten Gewichts beträgt.

Das zu meinen Versuchen gebrauchte Stück enthielt demnach

Schwefelsilber	74,35
Schwefelarsenik	25,00
Sand, Eisenoxyd	0,65.
	<u>100,00</u>

B. Spießglanzhaltiges Rothgiltigerz.

Ein derbes Stück, so ein wenig Quarz und rothes Eisenoxyd enthielt, gab mir folgende Resultate.

1. Verhalten vor dem Löthrohr.

Stückchen davon, vor dem Löthrohr erhitzt, geben zugleich mit Spießglanzdämpfen den Geruch nach Schwefel aus; Arsenikgeruch habe ich nicht wahrnehmen können. Nachdem das Spießglanz verflüchtigt ist, behandelt man das Kügelchen in anhaltender Hitze, und thut etwas Borax hinzu, welcher eine bouteillengrüne Farbe davon annimmt; zuletzt bleibt das Silber rein zurück.

Das Pulver dieses Erzes ist dunkelroth, dem des Eisenerzes von der Insel Elba sehr ähnlich. Hundert Gran davon, die eine Stunde durch roth gegläht werden, verlieren 1 bis 1½ an Feuchtigkeit und im Anfange zeigt sich,

wegen des darin befindlichen Eisenoxydes, eine Spur von schwefligsaurem Gas. Die Retorte zeigt nach dieser Operation noch nicht zwey Gran Verlust auf der Wage. Aus meiner Arbeit über das Spießglanz⁶⁾ wird man sehen haben, daß die Dryde dieses Metalls, wenn sie mit Schwefel erhitzt werden, sehr leicht in den metallischen Zustand zurück kehren. Da nun das spießglanzhaltige Rothgiltigerz durch eine starke Hitze keine Veränderung erleidet, so kann man daraus schließen, daß seine Metalle sich nicht in oxydirtem Zustande befinden. Das Korn ist, wie es aus der Retorte kommt, schwarz und glasig, gepulvert aber ist es noch roth.

2. Verhalten zum Schwefel.

Hundert Gran Erz, die mit 24 Gran Schwefel erhitzt wurden, gaben etwas schweflige Säure und 21 Gran Schwefel, der sich im Halse der Retorte gesammelt hatte. Das Korn, welches sich auf dem Boden befand, wog 101 Gran. Da das Erz nicht mehr Schwefel bindet, so sind die darin befindlichen Metalle mit Ausnahme des zufällig vorhandenen Eisenoxydes damit gesättigt.

3. Verhalten zur Salpetersäure.

Diese Säure giebt damit eine ungefärbte Auflösung, die mit Entwicklung von Salpetergas begleitet ist. Nachdem

6) Sie befindet sich in dem 55. Bande des Journal de Physique, der noch in die Periode des Scherer'schen Journals fiel, und den ich mir noch nicht verschaffen konnte, um anzuführen.

dem ihre Wirkung vollendet ist, bleibt ein weißer krystallischer Rückstand, der mit Schwefel, Sand und öfters auch mit etwas Schwefelsilber vermengt ist.

4. Untersuchung der Auflösung.

Die Auflösung gab durch Fällung 0,67 Hornsilber, welche 0,504 metallischem und 0,58 geschwefeltem Silber entsprechen; dieses Erz ist demnach nicht so reich an Silber, wie das arsenikhaltige, welches bis 0,65 davon gab.

Durch die vom Silber befreiete Auflösung wurde ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet, wodurch sich eine kleine Menge goldfarbener Spießglanzschwefel niederschlug. Jetzt enthielt sie nur noch Eisen; ich erhitzte sie bis zum Sieden, um das Eisen durch die Reaction der Salpetersäure auf die höchste Stufe der Oxydation zu bringen, und fällte es dann durch Kalt, wodurch $2\frac{1}{2}$ bis 3 Gran rothes Dryd erhalten wurden. Jetzt enthielt die Auflösung nichts weiter.

5. Untersuchung des Rückstandes.

Der weiße Rückstand wurde mit Salzsäure behandelt; um ihn von dem Schwefel, der sich nicht oxydirt hatte, zu scheiden. Man mußte mehrere Mal frische Säure aufgießen: durch die zusammengegossenen Auflösungen ließ man Schwefelwasserstoffgas strömen und that den dadurch gefällten Goldschwefel zu dem im vorigen Versuch erhaltenen. Sämmtlicher Goldschwefel wurde noch mit etwas Schwefel versetzt und in einer Retorte erhitzt, da dann durch vollständigen Fluß 32 bis 33 Gran Schwefelspießglanz erhalten wurden.

In dem Fall, wo ein Erz von dieser Art einen Rückstand ließe, dem kein Sand beygemengt ist, dürfte man ihn nur unmittelbar mit noch etwas Schwefel, um sich von der Sättigung des Spießglanzes zu versichern, in einer Retorte erhitzen. Diese Sättigung giebt, wie ich schon gezeigt habe, immer dasselbe Resultat: 100 Theile Spießglanz fixiren 35 Schwefel, das Uebermaß des letztern scheidet sich bey einer Wärme ab, welche fähig ist ihn zu verflüchtigen. Diese Flüchtigkeit ist vielleicht, nach Berthollet, der Grund, welcher die Verbindung des Spießglanzes und Schwefels auf diesem Punkte begrenzt; vielleicht aber auch hört auf diesem Punkte alle Anziehung zwischen ihnen beyden auf. Man nehme nun von diesen Meinungen an, welche man wolle, das Resultat bleibt dasselbe.

Das von der Behandlung des Rückstandes mit Salzsäure Uebriggebliebene hinterließ, nach dem Verbrennen auf einem Glasscherben $3\frac{1}{2}$ Gran Sand mit einigen schwarzen Theilchen vermengt, die noch vor dem Röthrohr mit etwas Borax behandelt werden mußten, da sie denn ein Atom Silber zurück ließen. Das zergliederte Stück enthielt demnach:

Schwefelsilber ungefähr	—	—	58
Schwefelspießglanz	—	—	33
Rothes Eisenoryd	—	—	3
Sand	—	—	3
Wasser und Verlust	—	—	3
			100

Dies ist also ein Nothgiltigerz, welches kein von Arsenik enthält. Wäre solcher darin vorhanden

sen, so hätte ihn der Schwefelwasserstoff, in Verbindung mit dem Spießglanzschwefel, aus der Auflösung des Erzes gefällt. Da diese nur sehr wenig Spießglanz enthielt, so würde man das Arsenik an der hellen Farbe und dem Volum des Operiments erkannt haben. Die Scheidung von Spießglanzoxyd und Arseniksäure, beyde in Salpetersäure aufgelöst, kommt bisweilen vor und sie verdient, daß wir einen Augenblick dabey verweilen.

Das erstere kann sich darin immer nur in sehr geringer Menge befinden, weil die Säure davon nur sehr wenig ausflüßt. Der Schwefelwasserstoff fället es im Augenblick als Schwefelwasserstoffte Verbindung oder Goldschwefel: anders aber ist es mit der Arseniksäure. Diese bedarf immer drey bis vier Stunden, um durch das Gas zersetzt zu werden und in den Zustand des Schwefelarseniks zurück zu kehren. In dem Unterschied von Zeit, den diese beyden Metalle zu ihrer Fällung bedürfen, hat man demnach ein sicheres Mittel, sie von einander zu trennen.

Wäre hingegen das Arsenik nicht zum Maximum oxydirt oder in Säure umgeändert gewesen, was oft eintritt, besonders, wenn man nicht die Vorsicht gebraucht hat, die Auflösung hinlänglich sieden zu lassen: so würde man Gefahr laufen, Arsenik und Spießglanz zu vermengen, weil das Oxyd des erstern durch Schwefelwasserstoff eben so schnell gefället wird, wie das des lehtern. Diesen Unterschied findet man zwischen dem weißen Arsenikoxyd und der Arseniksäure, und darauf beruht auch das Mittel, sie zu trennen, wenn sie sich in einer Auflösung beisammen finden, wie bereits oben erwähnt ist. Folgender Versuch dient

zur Bestätigung dieser Theorie: man tröpfelt in Wasser etwas Arsenikflüßigkeit mit einigen Tropfen einer Auflösung des weißen Arsenikoxyd in Salzsäure und setzt dann etwas schwefelwasserstofftes Wasser hinzu. Das Oxyd wird dadurch gänzlich als Schwefelarsenik gefällt; man filtrirt hierauf die Flüssigkeit, und die Arsenikflüßigkeit schlägt sich nur erst nach drey bis vier Stunden nieder.

Um ein spießglanzhaltiges Nothgiltigerz von einem arsenikhaltigen zu unterscheiden, kann schwache Salpetersäure, wie eine von 8° nach Beaume's Aërometer, dienen. Man gießt dazu etwas von dieser Salpetersäure in einem kleinen Gläschen auf das Pulver der einen oder der andern Erzart: die arsenikhaltige wird bald schwarz, wogegen die spießglanzhaltige ihre Farbe selbst nach drey Monaten behält. Es wäre aber gut, diese Probe mit mehreren Arten dieser Erze anzustellen, als ich thun konnte, um zu erfahren, ob sie Zutrauen verdient. Die Flüssigkeiten von diesen Versuchen zeigen, nachdem das Gemenge acht Tage gestanden, folgende Erscheinungen:

Aus der von dem spießglanzhaltigen Erze fällt die Salzsäure Silber; der Schwefelwasserstoff giebt nichts darin zu erkennen; Ammonium fällt einige Flocken Eisenoxyd: es wird also bey der Temperatur der Atmosphäre das Schwefelsilber früher angegriffen als das Schwefelspießglanz. Man bemerkt auch wirklich gar nichts Weißes unter dem schwarzen Pulver, welches sich auf dem Boden befindet.

Aus der Flüssigkeit von dem arsenikhaltigen (Salzsäure eine reichlichere Menge Silber als aus dem

Der Schwefelwasserstoff giebt hierauf nur Spuren von Arsenik zu erkennen; Ammonium und blausaures Kali zeigen nichts. Auch hier sieht man das Schwefelsilber sich früher oxydiren als das Schwefelarsenik; wiewohl bey stärkern Säuren und in höherer Temperatur der umgekehrte Fall Statt zu finden scheint.

6. Verhalten des Kali zu den Rothgiltigerzen.

Vermittelt dieses Reagens hat sie Bauquelin analysirt. Dieses glücklich ausgedachte Mittel reichte fast allein zur Zerlegung der Rothgiltigerze hin: denn das Kali nimmt, bis auf etwas Weniges, sämtliches Schwefelspießglanz und ganz vollständig das Schwefelarsenik auf. Hundert Theile arsenikhaltiges Rothgiltigerz ließen nach Behandlung mit Kali $74\frac{1}{2}$ Schwefelsilber zurück, was bis auf eine Kleinigkeit mit der oben gefundenen Menge übereinstimmt. Nachdem das so abgeforderte Schwefelsilber in Salpetersäure aufgelöst und durch Kochsalz gefällt worden, zeigte die rückständige Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff keine Spur von Oxyment, zum Beweise, daß das Kali das mit ihm verbunden gewesene Schwefelarsenik vollständig aufgelöst hatte.

Weil das Kali die spießglanzhaltigen Rothgiltigerze ohne Geruch und ganz ruhig auflöst, schloß Bauquelin, daß die Metalle darin im oxydirten Zustande vorhanden waren: einige Beobachtungen aber verhindern mich, seiner Meynung zu seyn.

Das Kali löst das reine Schwefelspießglanz ohne merkliche Gasentwicklung auf. Der Geruch, der sich bey Bereitung des Kermes zeigt, ist zwar schweflig, aber nicht

schwefelwasserstoffartig. Während das Spießglanz sich durch Zersetzung des Wassers, vermittelt der verschiedenen Verwandtschaften, die zu diesem Erfolg beitragen, oxydirt, tritt der Wasserstoff, welcher sich entwickelt und sich mit Schwefel vereinigt, mit dem Kali in Verbindung, um nachher von dem Dryde, welches sich als Kermes oder Spießglanzschwefel niederschlägt, aufgenommen zu werden. Daher kommt es, daß sich das Schwefelspießglanz im Kali auflöst, ohne Wasserstoff auszugeben. Eben dasselbe geht bey Behandlung des spießglanzhaltigen Rothgiltigerzes vor: es erfolgt Drydation und Bildung von Schwefelwasserstoff, ohne daß sich eine Anzeige von Gasentwicklung wahrnehmen läßt. Bemerkstelligt man die Auflösung von Schwefelspießglanz in Kali in einem pneumatischen Apparat, so erhält man bloß ein wenig Kohlensäure mit reinem Wasserstoffgas gemischt, und man sieht hieraus, daß bloß derjenige Wasserstoff, welcher der Einwirkung des Schwefels entgeht, sich in die Atmosphäre verbreiten könne.

Anderß erfolgen die Dinge, behandelt man arsenikalisches Rothgiltigerz mit Kali: der Schwefelwasserstoff, welcher während der Drydation des Arsens entsteht, verbindet sich nicht mit dem Dryde desselben, wenn man es durch eine Säure fället, wie dies bey dem Spießglanzoxyde erfolgt. Der Wasserstoff spielt während dieser Fällung eine ganz andere Rolle: er wird dazu verwandt, das Arsenik zu desoxydiren, damit es sich als Metall mit dem Schwefel verbinden und das Schwefelarsenik erzeugen könne, welches wir **Sperment** nennen; denn **schwefelwasserstoff** **Arsenik** und **geschwefeltes Arsenikoxyd** scheint es nicht zu

Setzt man weißes Arsenoxyd in ganz gesättigtem Schwefelwasserstofftem Kali auf und thut nachher eine Säure hinzu, so schlägt sich das Oxyment ohne alle Gasentwicklung, ohne den mindesten Geruch nieder. Da sich nun auf der einen Seite der Schwefelwasserstoff nicht wiederfindet und auf der andern das Arsenik in dem Oxyment in metallischem Zustande vorhanden ist: so muß bey dieser Fällung Wasser gebildet worden seyn. Das reine metallische Arsenik ist in dem Schwefelwasserstofftem Kali *) nicht auflöslich.

F o l g e r u n g e n .

Es giebt Rothgiltigerze, welche spießglanzhaltig, andere welche arsenikhaltig sind, und nach dem, was Wauquelin bereits beobachtet hat, wird es auch noch andere geben, die arsenik- und spießglanzhaltig zugleich sind; in allen diesen Erzen aber sind die Metalle bis zur Sättigung mit Schwefel verbunden.

*) Im Original steht: l'hydrosulfure arsenical; dem Zusammenhange nach ist dieses wohl ein Schreib- oder Druckfehler. ☉.

II.

Ueber ein neues Mineral aus Isle de France, welches durch die chemische Analyse für reines phosphorsaures Eisen im krystallisirten Zustande erkannt wurde.

Von Fourcroy.

Uebersetzt von A. F. Gellert.

Die Geschichte dieses Minerals giebt einen neuen Beweis, daß das äußere Ansehen und der Gesamtbegriff der äußern Eigenschaften zur Bestimmung der Fossilien, die uns zum ersten Mal vorkommen, nicht hinreichend sey, so große Fortschritte auch die Mineralogie, besonders durch die neuesten Arbeiten der berühmten Professoren Berzelius und Haüy gemacht hat.

Dieses blättrige, zerbrechliche und dunkelblaue Fossil erhielt zuerst Herr Geoffroy von Herrn Roch, ehemals Chirurgus und Eigenthümer zu Isle de France, in zwei großen Stücken, wovon das eine durch Abrollen zugerundet war, und welche er in die Sammlung der Galeries gab. Ein kleineres erhielt ich zur Analyse. Bey Aufsicht

8) Im Auszuge aus Annales du Muséum T. III. Nro. 18. auch Annales de Chimie Nro. 149. T. L. P. 200 — 219.

dieses aus unregelmäßigen, wenig zusammenhängenden Blättern bestehenden Fossilis hatten einige Mineralogen geglaubt, daß es Gyps sey, durch eine pulverige schmutzig blaue Substanz verunreinigt. Herr Bauquelin, der es im Laboratorium des Museums zu sehen bekam, fand sogleich, daß es einem andern Fossil sehr ähnlich sey, welches er von Herrn Abilgaard als phosphorsaures Eisen aus Brasilien erhalten hatte. Bey einigen vorläufigen Versuchen zeigten sich auch an dem unsrigen dieselben Eigenschaften, die er daran bemerkt hatte.

Herr Laugier, chemischer Gehülfe am Laboratorium, des Museum unterzog sich, unter meiner Leitung, der Analyse mit nicht genug zu lobender Sorgfalt und Genauigkeit und hatte dabey Gelegenheit, einige neue Thatsachen zu beobachten und ein neues Verfahren zu finden, welche zur Vervollkommenung dieses Theils der Zerlegungskunst dienen können.

1. Das Fossil, welches aus durchsichtigen fast ungesärbten Blättern und aus undurchsichtigen dunkler, blau gesärbten, Theilchen bestand, welche ein Pulver bildeten, womit jene Blätter bedeckt zu seyn schienen, wurde so ganz gepulvert. Das angenehme blaßblaue Pulver hieng sich leicht an Papier und färbte es. Durch Glühen verliert es diese Farbe bald, und erhält die des gelben Eisenoxydes; zugleich verliert es fast $\frac{1}{3}$ seines Gewichts, denn zu den 0,28, welche es nachher weniger wiegt, muß man noch den Sauerstoff rechnen, den das Eisen anzieht; in sehr starker Hitze verglaset es sich.

2. Gesah das Glühen in einer Retorte mit anstirter Vorlage, so erlitt das Fossil dieselben Veränderungen,

und es sammelte sich Wasser in der Vorlage. Das Fossil hatte 0,28 am Gewicht verloren. Wegen der geringen Menge des Wassers konnte sein Gewicht nicht bestimmt werden; aus dem eben angeführten Grunde kann man es ungefähr auf 0,31 schätzen.

3. Vier Grammen des gepulverten Fossils wurden mit $2\frac{1}{2}$ Theilen, mit gleich viel Wasser verdünnter, Salpetersäure übergossen. Es erfolgte durch die plötzliche Oxydation des Eisens ein schwaches Aufbrausen und geringe Entwicklung von Salpetergas und bald löste sich auch, vermittelst geringer Wärme das Fossil gänzlich auf, mit Ausnahme eines kleinen Theils gelber Substanz, die, abgesondert und getrocknet, nur 5 Centigr. oder etwas mehr als 0,1 der angewandten Menge betrug.

4. Die grünlich gelbe Auflösung wurde durch Ammonium gefällt. Da letzteres in großem Uebermaß zugesetzt worden war, so hatte sich der Anfangs entstandene reichliche Niederschlag vom Abend bis auf den Morgen gänzlich wieder aufgelöst, und erschien erst wieder, nachdem durch langes Sieden das überflüssige Ammonium verjagt war. Das Ammonium, welches dieser Verbindung sehr stark und hartnäckig anhängt, ist demnach ein gutes Mittel um sie von andern phosphorsauren Salzen, z. B. dem phosphorsauren Kalk u. zu scheiden. Der durch das Ammonium bewirkte, auf ein Filter gesammelte, dunkelrothe, gallertartige Niederschlag wog nach dem Trocknen, wodurch er eine schwärzlich braune Farbe erhielt, 3 Grammen 70 Centigr.

5. Um diesen Niederschlag gänzlich zu zerlegen, wurde er gepulvert in einem Platintiegel mit doppelt so viel Essig

flüßigem Natrum behandelt, die geschmolzene Masse mit Wasser aufgeweicht, auf ein Filter gebracht und der Rückstand gehörig ausgewaschen.

6. Zu der alkalischen Lauge wurde eine Auflösung von Salmiak gethan, die einen nur unbeträgtlichen Niederschlag bewirkte, der sich sogleich absetzte, die Eigenschaften der Thonerde zeigte und nach dem Trocknen 20 Centigr oder etwas mehr, als $\frac{1}{20}$ des Niederschlages betrug.

7. Jetzt wurde die Lauge mit Salpetersäure gesättigt und erhitzt, um etwa vorhandene Kohlenensäure zu vertreiben. Auf den Zusatz von Kaltwasser entstand nun ein voluminöser gallertartiger Niederschlag, der die Eigenschaften des phosphorsauren Kalks hatte, nach dem Auswaschen und Glühen 1,75 Gramme wog und dadurch 0,77 Grm. oder etwas weniger als $\frac{1}{2}$ des ganzen Minerals an Phosphorsäure anzeigt.

8. Das von der Lauge unauflöslich gelassene von Vers. 5. wog nach dem Trocknen und Glühen 1,65 Grm. Es verhielt sich wie Eisenoxyd, welches folglich mehr als $\frac{1}{2}$ des Fossils ausmacht.

9. Der kleine in 3. aufgelöst gebliebene Rückstand wurde glühend mit kaustischem Kali behandelt. Durch nachherige Zerlegung mit Salzsäure erhielt man eine sehr geringe Menge, etwa 0,01 Grm. Kieselerde und Eisenoxyd. Die genaue Verbindung dieser beyden und die Abwesenheit von Phosphorsäure mußte demnach den Widerstand gegen die Salpetersäure bewirkt haben.

10. Die Flüssigkeit von der Auflösung in Salpetersäure 3., die durch Ammonium gefällt worden war 4., wurde mit sauerkleeßurem Ammonium und salpetersaurem

II.

Ueber ein neues Mineral aus Jöle de France, welches durch die chemische Analyse für reines phosphorsaures Eisen im krystallisirten Zustande erkannt wurde.

Von Fourcroy.

Uebersetzt von A. F. Gehlen.

Die Geschichte dieses Minerals giebt einen neuen Beweis, daß das äußere Ansehen und der Gesamtbegriff der äußern Eigenschaften zur Bestimmung der Fossilien, die uns zum ersten Mal verkommen, nicht hinreichend sey, so große Fortschritte auch die Mineralogie, besonders durch die neuesten Arbeiten der berühmten Professoren Werner und Haüy gemacht hat.

Dieses blättrige, zerbrechliche und dunkelblaue Fossil erhielt zuerst Herr Geoffroy von Herrn Roch, ehemals Chirurgus und Eigenthümer zu Jöle de France, in zwey großen Stücken, wovon das eine durch Abrollen zugerundet war, und welche er in die Sammlung der Galerien gab. Ein kleineres erhielt ich zur Analyse. Bey Aufsicht

8) Im Auszuge aus Annales du Muséum T. III. Nro. 15. auch Annales de Chimie Nro. 149. T. L. P. 200 — 219.

So genau auch die vorhergehende Analyse angestellt worden, so entstand doch, durch einen Einwand des Herrn Hauy eine Ungewißheit darüber. Er glaubte nämlich, daß der undurchsichtige dunkelblaue Theil phosphorsaures Eisen, dem von Klaproth untersuchten blauem Fossil, von Borau ähnlich ¹⁰⁾ sey; der blättrige durchsichtige aber davon verschieden seyn könne.

Um diese Ungewißheit zu heben, ersuchte ich Herrn Laugier, etwas von diesen beyden Substanzen möglichst voneinander zu trennen und jede besonders zu untersuchen, wenn gleich die große Menge des in dem ganzen Mineral gefundenen Eisenoxydes und der Phosphorsäure schon keinen Zweifel mehr übrig zu lassen schien.

Das natürliche phosphorsaure Eisen besteht aus kleinen leicht zu trennenden Blättchen, welche sehr platte viereckige Prismen zu seyn scheinen, deren schmalste, zugespitzte, Seiten sehr glänzend sind. Gegen das Licht gehalten sind die meisten zum Theil undurchsichtig, oder vielmehr bald querdurch bald schief von kleinen Streifen einer Substanz durchschnitten, die das Licht schwer durchläßt. Einige sind ganz durchsichtig, besitzen aber doch eine grünliche Farbe. Die letztern gaben ein bläuliches Pulver, welches Papier grünlich blau färbte; die undurchsichtigen gaben ein dunkleres Pulver, welches auch Papier dunkler und reiner blau färbte. Beyde wurden vor dem Löthrohr auf die erste Einwirkung der Wärme gelb und schmolzen in stärkerer Hitze zu, nicht unterscheidbaren, Kügelchen. Gegen

10) Welches aber kein phosphorsaures Eisen ist. S. Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralstoffe, 2ter Bd. 1. S. 197 — 202.

verdünnte Salpetersäure verhielten sich beyde ebenfalls völlig gleich.

Hieraus ist zu schließen, daß beyde ihrer Natur nach ganz übereinstimmend sind. Es scheint hier der Fall einzutreten, wie etwa, wenn man in eine gesättigte auf dem Krystallisationspunkt sich befindende Salzlauge etwas von demselben trocknen gepulverten Salze wirft, welches, da es kein Wasser zu seiner Auflösung antrifft, die entstehenden Krystalle, da wo es hinfällt, trüben wird. Diese Meinung wird dadurch unterstützt, daß, wenn man ein vollkommen durchsichtiges Stück dieses Minerals vor dem Löthrohr behandelt, es stark verknistert und von der Unterlage weg springt, wogegen das undurchsichtige dieses nicht thut; was wohl nichts anders als Anwesenheit von Krystallisationswasser in einem und Abwesenheit desselben im andern Falle darthut.

Das spezifische Gewicht dieses Minerals beträgt nur 2,8. Dies rührt wohl von den zahlreichen Zwischenräumen her, welche sein blättriges Gewebe veranlaßt und dann von der beträchtlichen Menge Krystallisationswasser; wie denn auch das durchsichtige schwefelsaure Zink und Eisen, welche ebenfalls viel Wasser enthalten weit spezifisch leichter sind, als die undurchsichtigen metallisch-salzigen Mineralien.

III.

Analysen verschiedener Mineralien.

Von L a u g i e r.

Uebersetzt von A. F. W e h l e n.

I. Analyse eines aus der Luft gefallen
nen Steins¹¹⁾.

Dieser Stein ist den 15. Vendemiaire im Jahr 12, um 10 Uhr Vormittags in der Gemeine Saurette bey Apt im Departement Vaucluse, unter Erscheinungen, wie man sie, in ähnlichen Fällen bemerkt hat, gefallen. Er wurde an den Minister Chaptal geschickt, der ihn, nachdem er dem Nationalinstitut vorgelegt worden, dem Museum der Naturgeschichte schenkte.

Er wiegt sieben Pfund sechs Unzen. Dem Ansehen nach unterscheidet er sich nicht von andern derselben Art, die bekanntlich sich alle gleichen, ausgenommen, daß ihr Bruch mehr oder weniger körnig ist und die Eisen- und Kiesklügelchen darin verschieden zerstreut sind. Unter allen bereits bekannten Steinen dieser Art scheint er aber doch in seinen äußern Kennzeichen mit den zu Nigle im Prairial 11. gefallenem die größte Ähnlichkeit zu haben. Er

¹¹ Im Auszuge aus Annales du Muséum national d'histoire naturelle. T. 4. P. 249 — 257.

besitzt ein feines Korn und eine graue Farbe; seine Masse ist schwarz und nicht sehr dick. Die zahlreich darin befindlichen Eisen- und Kiesflügelchen sind so klein, daß sie auf dem frischen Bruche kaum sichtbar sind.

6,00 Grammen des, so viel es die Eisenflügelchen zuließen, gepulverten Steins wurden zwey Mal mit einer hinreichenden Menge Salpetersäure gekocht. Der unangeführt gebliebene, nach dem Ausfüßen und Trocknen 2,96 wiegende Rückstand verlor durch Glühen in einer mit Vorlage versehenen Retorte 0,28, die sich als Schwefel sublimirt hatten. Die, hinlänglich freie Säure enthaltende, Aufschwemmung wurde durch Ammonium gefällt und nachher gekocht, damit nicht durch den Ueberschuß des letztern ein Theil des Eisenoxyds, welches sich sogleich als ein reichlicher rother Niederschlag ausschied, zurück gehalten werden mögte. Die letztere wurde mit Kalilauge behandelt, und die alkalische Flüssigkeit durch Salmiak zersezt¹²⁾, sie wurde aber nur schwach schielend und es war demnach keine merkliche Menge Thonerde vorhanden. Das Dryd wog nach dem Ausfüßen und Glühen 1,76, war schwarzbraun und sah gleichsam glasig aus. In der vom Eisen befreieten Aufschwemmung bewirkte salpetersaurer Barnt einen Niederschlag von 1,88 schwefelsaurem Barnt, der 0,26 Schwefel anzeigt, den die Salpetersäure oxydirt hatte. Die erwähnte Flüssigkeit hatte gar nicht die grünliche Schattirung, welche in solchen Fällen das Nickel anzudeuten pflegt; sie wurde mit kausischer Kalilauge zersezt und bis zur Entweichung des

12) Vergl. dieses Journal B. 1. S. 260.

des Ammonium gekocht. Die dadurch gefällte Talkerde war, an der Luft getrocknet, schwach graulich, wurde aber durch Glähen weiß; sie wog 0,80 und gab mit Schwefelsäure, in welcher sie sich, bis auf ein wenig Gips, leicht auflöste, eine verhältnismäßige Menge Bittersalz in vierseitigen Prismen.

Die von der Behandlung mit Salpetersäure rückständige Kieselerde war noch schmutzig grau und mit schwarzen Theilchen gemengt. Durch Schmelzen mit drey Theilen kausischen Kali im Platintiegel, nachherige Behandlung der geschmolzenen Masse, welche grün ausah und auch das zum Aufweichen dienende Wasser so färbte, mit Salzsäure, die damit eine grünliche Auflösung gab, wurden unter den gewöhnlichen Erscheinungen 1,95 vollkommen weiße gegläthete Kieselerde erhalten. Die übrige salzsaure Flüssigkeit gab mit Ammonium einen Eisenniederschlag, der geglähet 0,76 wog und weniger braun war, als der vorerwähnte. Kausisches Kali bewirkte in der nun rückständigen Lauge einen nur geringen Niederschlag von ungefähr 0,01 einer röthlichen Substanz, die wir bald näher kennen lernen werden.

Bis jetzt hatte sich noch kein Nickel gezeigt; das durch Verbampfen der beyden Auflösungen in Salpeter- und Salzsäure erhaltene Salpeter und Kochsalz waren vollkommen weiß. Man konnte es nur noch in dem aus ihnen erhaltenen Eisenoxyd suchen, so durch sein oben erwähntes Ansehen die Aufmerksamkeit reizte. Es wurde mit Kali geschmolzen, welches damit eine grünliche, oben mit einem sehr schön grünen Ringe versehene Masse gab, die dem Wasser eine schön dunkelgrüne Farbe mittheilte. Durch weitere Prüfung zeigte sich Manganoxyd; welches schon

Prout in einem andern Stein derselben Art gefunden hat. Es wog 0,05. Aus der alkalischen Auflösung wurden durch Sättigung mit Salzsäure noch 0,08 Kieselerde, also überhaupt, 2,03 erhalten.

Das Eisenoryd wurde jetzt in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, bis zur Trockne verdunstet, der Rückstand im Platintiegel roth geglüht, die geglühete Masse mit Wasser ausgelaugt und mit der Lauge wie vorher verfahren, bis sich kein Eisenoryd mehr durch die Hitze abschiederte. Es blieb so eine grüne Flüssigkeit, aus welcher Ammonium noch Eisen fällte. Die überstehende Flüssigkeit hatte aber doch eine grünlich blaue Farbe und zeigte dadurch Nickel an, welches durch Fällung mit Schwefelwasserstoff 0,02 Niederschlag gab. Die angewandte Schwefelsäure hatte noch 0,07 Talkerde aufgenommen, welche das Eisenoryd vorher mit niedergerissen hatte.

Der Stein von Ayt enthält demnach, auf 100 reducirt

Kieselerde	34,00	Schwefel	9,00
Eisen	38,03	Manganes	0,83
Talkerde	14,50	Nickel	0,33
		Verlust	3,31
			<hr/> 100,00.

2. Analyse des Cyanits (Dithène H.) ¹⁷⁾

Er wurde in reinen, von aller anhängenden Bergart befreieten, Krystallen angewandt, die sich im Porphyrometer sehr schwer zu einem recht feinen Pulver bringen ließen, welches jedoch nicht am Gewicht zugenommen hatte und

17) Im Auszuge aus den Annales du Museum T. 5. P. 19 — 176

sehr weiß war, so daß man hätte sagen können, es enthalte gar keine färbende Substanz.

Ein kleines Stückchen, vor dem Löthrohr der Wirkung der Hitze ausgesetzt, verlor dadurch nichts an seiner Härte, nur die Farbe veränderte sich und verschwand zuletzt ganz; das Gewicht wurde ungefähr um 0,01 vermindert.

Durch Behandlung mit drey Theilen sehr reinem kauftischem Kali kam das Gemenge, ungeachtet es eine Stunde durch sehr stark gegliht wurde, nicht zum Fluß; das Wasser, womit es wieder aufgeweicht wurde, erhielt keine Farbe. Salzsäure löste das Ganze bis auf eine sehr geringe Menge einer weißen pulverigen Substanz auf, die für salzsaures Silber, so vom Liegel herrührte, gehalten wurde.

Durch weitere Verfolgung der Analyse auf gewöhnlichem Wege wurden folgende Bestandtheile erhalten, die nicht sehr von den durch Saussure den Sohn gefundenen abweichen:

Nach Laugier	Nach Saussure dem Sohn 14)
Kieselerde 38,50	Kieselerde 29,20 bis 30,62
Thonerde 55,50	Thonerde 55, — 54,50
Eisenoxyd 2,75	Kalkerde 2,25 — 2,02
Kalkerde ,50	Talkerde 2,0 — 2,30 15)
Wasser ,75	Eisenoxyd 6,65 — 6,
Verlust 2,	Wasser und Verlust 4,90 — 4,56
100,00	100,00 — 100,00.

14) Voyage dans les Alpes. §. 1900 und Journal de Physique 2798. T. 2. P. 13 u. f.

15) Sollte die Talkerde vielleicht von etwas anhängender Bergart hergerührt haben? und der größere Eisengehalt von einer dunklern Farbe des angewandten Cyanits? G.

Die Absicht bey dieser Analyse war nicht bloß; die Beschaffenheit und das Verhältniß der Bestandtheile des Cyanits aufzufinden, sondern man wollte auch, was schwerer war, den Grund der blauen Farbe ausmitteln, wodurch sich die schönen Stücke dieses Fossils auszeichnen. Die darüber gehegte Hoffnung aber wurde getäuscht. Wahrscheinlich hat es mit dieser Farbe dieselbe Verwandtschaft, wie mit der des Lasursteins, worin die geschicktesten Chemiker bis jetzt nichts anders als Eisenoxyd haben finden können, und der, wie der Cyanit, in der Hitze seine Farbe verliert. ¹⁶⁾

3. Analyse des grauen glasartigen Strahlsteins (Epidote H.) ¹⁷⁾

Diese Varietät findet sich nicht in Haüy's Buch, weil sie wahrscheinlich bey Herausgabe desselben noch nicht bekannt war. Er hat mir gefällig folgende Notiz darüber mitgetheilt: „Sie bildet verlängerte Prismen, deren Figur „nicht deutlich genug ist, um sie ganz genau zu bestimmen; „unter ihren Seitenflächen giebt es aber oft zwey, zwischen

16) Vergl. Klaproth's Analyse des Lasursteins in seinen Beiträgen Bd. 1. S. 189 — 196. und Gutton über die Natur des färbenden Weizens im Lasurstein. Die Versuche des letztern über ein blaues Schwefeleisen verdienen wohl größere Aufmerksamkeit und Wiederholung. Vergl. auch Ritter über einen schön indigblauen Eisenkalk in diesem Journ. Bd. 3. S. 567. Wurde in Guttons Versuchen durch den Schwefel vielleicht nur Desoxydation bis zu dem bestimmten Punkt bewirkt, ohne daß er selbst in die Mischung einging? G.

17) Im Auszuge aus den Annales du Muséum T. 5. No. 28 S. 149 — 153.

„welchen der Winkel $114\frac{1}{2}$ Grad beträgt, welches der ursprüngliche Winkel des Epidote ist. Die Farbe der Krystalle ist gewöhnlich aschgrau. Die Bruchflächen, welche in der Richtung einer der natürlichen Fugen Statt finden, sind sehr glänzend. Das spezifische Gewicht und die Härte sind wie beym gewöhnlichen Epidote.“

Das angewandte Stück war auf der Oberfläche mit rothem Eisenoryd bedeckt, welches durch halbständiges Digestiren in Salzsäure entfernt wurde, die das Fossil selbst nicht angreift. Dieses hatte darauf eine bläulichgraue, gepulvert eine weißliche Farbe; durch Glühen verlor es beynähe 0,02.

Das Fossil wurde im Platintiegel mit drey Mahl so viel Kali aufgeschloffen: es gieng damit in vollkommenen Fluß. Die Masse hatte eine grünlichgelbe Farbe, theilte aber dem Wasser, womit sie aufgeweicht wurde, keine mit; Salzsäure löste das Ganze auf. Aus der Auflösung wurde auf gewöhnliche Art Kieselerde, Eisenoryd und Thonerde dargestellt. In der, von diesen befreieten, Flüssigkeit bewirkte kohlen-saures Kali einen reichlichen Niederschlag, der sich wie Kalk verhielt.

Das erhaltene Eisenoryd hatte eine schwärzlich braune Farbe und deutete dadurch an, daß es nicht ganz rein sey. Bey wiederholtem Schmelzen mit Kali u. s. w. zeigte sich auch die Gegenwart von Manganesoryd.

Collet-Descotils hat bereits den Epidote aus Dauphiné, und Bauquelin den von Arendal zerlegt, die sich beyde durch ihre grüne Farbe gleichen. Folgende

Nebeneinanderstellung wird zeigen, daß alle bey Vergleichung sich ganz gleich sind. Es enthält der Epidote aus

Dauphiné		Arendal		
Kieselerde	37,0	37,0		37,0
Thonerde	27,0	21,0		26,5
Kalk	14,0	15,6		14,0
Eisenkalk	17,0	24,0		13,0
Manganesoxyd	1,5	1,5		0,6
Wasser und Verlust	3,5	Verlust 1,5	Wasser	1,2
			Verlust	1,0
	<hr/> 100,0		<hr/> 100,0	<hr/> 100,0

Für practische Chemiker wird eine Bemerkung nicht überflüssig seyn, welche die Anwendung des Platintiegels bey Behandlung der Fossilien mit kauftischem Kalk betrifft, welches ihn immer stärker angreift, je länger er gebraucht wird und die Oxydation des Platins besonders begünstigt. In diesem Zustande verändert es alle Producte und könnte zu mancherley Irrthümern Veranlassung geben; die alkalische Masse erhält dadurch eine schwärzlich braune Farbe, die nachherige Auflösung in Salzsäure eine goldgelbe. Ein Theil des Platinorydes schlägt sich mit dem durch Abdampfen ausgeschiedenen, Kieselerde nieder und giebt ihr eine braune Farbe. Man muß sie davon durch Kochen mit Salpetersalzsäure befreien. Indem man diese Auflösung zu der andern, von Kieselerde befreieten that und sie bis auf den gehörigen Punkt abdampft, so scheidet sich das Platinoryd als jenes bekannte dreyfache Salz aus. Gebraucht man diese Vorsicht, so können bey den folgenden Operationen weiter keine Irrthümer entstehen, sonst

aber ist auch die durch Ammonium gefällte Thonerde u. damit verunreinigt. ¹⁸⁾

Wenn Manganoxyd in einem Fossile gegenwärtig ist, so pflegt sich dieses gleich bey der ersten Schmelzung mit Kali zu offenbaren. Daß dies in vorliegendem Falle nicht geschah, rührt wahrscheinlich von dem gegenwärtigen Platinoxyd her, da ersteres überdies nur wenig betrug. Sollte nicht die schwärzlich braune Farbe des Eisenoxydes in solchen Fällen eine sicherere Anzeige auf Manganoxyd seyn?

4. Analyse der Hornblende (Amphibole H.) von Cap de Gattes im Königreich Granada. ¹⁹⁾

Diese Hornblende findet man an genanntem Orte unter vulkanischen Producten. Die von Herrn Havy zur Analyse ausgesuchten Krystalle waren ganz rein. Sie haben eine schwarze Farbe und sind aus einer Menge Blättchen gebildet, die durch ihre Zusammenhäufung ein schillerndes Ansehen bewirken. Ihr spec. Gewicht beträgt 3,25. Sie ritzen das Glas, geben aber mit dem Stahl schwer Feuer. Ihre primitive Form und ihr integrierendes Molekul ist ein geschobenes vierseitiges Prisma. Vor dem

18) Um diese Umständlichkeiten ganz zu vermeiden, wäre es wohl am besten, sich, wo sonst nichts entgegen steht, des kausischen Natrum statt des Kali zu bedienen, da ersteres das Platin nicht merklich angreift. Vergl. *Chenevix* in diesem Journal Bd. 1. S. 267 — 268. G.

19) Im Auszuge aus *Annales du Muséum* T. 5. P. 73 — 79.

Löthrohr schmelzen sie zu einem schwarzen Glase. Sie lassen sich leicht zerbrechen, aber nicht so leicht pulvern, welches weniger von ihrer Härte, als von der Biegsamkeit ihrer Blättchen herrührt: das gröbliche Pulver ist dunkelgrün, das ganz feine aber grünlich grau. Durch Rothglühen verlieren sie beynähe 0,02 und erhalten eine röthliche Farbe.

Herr Lampadius fand bey Zergliederung eines Zersilb, welches ihm Werner als eine Hornblende gegeben hatte, eine große Menge Kohlenstoff in demselben. Um zu sehen, ob diese dasselbe Resultat geben würde, wurden 6 Theile davon mit 1 Theil überoxydirtsalzsaurem Kali in einer beschlagenen Retorte, die auf eine angemessene Art mit einem Gefäß, welches Kalkwasser enthielt, in Verbindung gesetzt war, erhitzt. Das Kalkwasser wurde aber so unbedeutend nur getrübt, daß es zweifelhaft blieb, ob das Atom von Kohle, wodurch dies bewirkt wurde, aus der Hornblende oder aus irgend einem fremdartigen Körper herrührt.

Die weitere Analyse gab folgende Bestandtheile auf 100:

Kieselerde	—	42,	—	—	²⁰⁾ 50,
Eisenoxyd	—	22,69	—	—	11,
Talkerde	—	10,90	—	—	19,25
Kalkerde	—	8,80	—	—	9,75
Thonerde	—	7,69	—	—	0,75
Manganoxyd		1,15	—	—	0,50
Wasser und Verlust		5,77	Chrom	—	3,
		100,00	Kali	—	0,50
			Wasser und Verlust		5,25
					100,00

²⁰⁾ Zur Vergleichung stehen hier die Bestandtheile des Strahlstein

Der vorzüglichste Zweck dieser Analyse war, die Beschaffenheit und das Verhältniß der Bestandtheile der Hornblende mit denen des Strahlsteins (Actinote H.) zu vergleichen, zwischen welchen die Krystallographie vollkommene Aehnlichkeit gefunden hatte. Wiewohl die erhaltenen Resultate keine ganz genaue Uebereinstimmung anzeigen, — so kann man doch, wenn man sich so ausdrücken darf, eine gewisse Familienähnlichkeit nicht verkennen. Die Abwesenheit des Chroms und eines Atoms Kali in der Hornblende und das abweichende Verhältniß der übrigen Bestandtheile sind Abweichungen, die nach den Beobachtungen der berühmtesten Mineralogen keine sehr merkliche Veränderungen in der Krystallisation hervorbringen. Es scheint demnach nöthig, die Hornblende und den Strahlstein zu vereinigen, wie dies nach den äußern Kennzeichen bereits angezeigt war.

II. Correspondenz; Litteratur; Notizen.

I. Correspondenz.

Paris den 12ten März 1807.

Ihr berühmter Landsmann, Humboldt, dessen Freundschaft mir sehr schmeichelhaft ist, hat dem Institut ~~nach~~ und nach die zahlreichen und wichtigen Resultate seiner Reise mitgetheilt; seine unermüdlige Thätigkeit aber ~~ist~~ hierbey nicht stehen geblieben: er hat sich noch mit ~~der~~ Vollkommenung der bey seinen frühern physikalischen Untersuchungen angewandten Methoden beschäftigt, um seine folgenden, die der Gegenstand einer Reise nach Italien sind, wohin er seit einigen Tagen abgegangen ist, auf einen festen Grund zu stützen. Er hat sich dazu einen jungen Chemiker, Gay-Lussac, zum Gehülfen genommen, der seine Laufbahn mit wichtigen Beobachtungen, die den Character der Genauigkeit und Bestimmtheit an sich tragen und einem in der Chemie und Physik ausgezeichneten Gelehrten ~~ver~~ sprechen, eröffnete.

Vor ihrer Abreise haben sie gemeinschaftlich dem Institut eine Abhandlung vorgelegt, wovon ich Ihnen nur einen schwachen Begriff werde geben können. Sie führt den Titel: Versuche über die eudiometrischen Mittel und das Verhältniß der Bestandtheile der Atmosphäre.

Sie prüfen verschiedene Eudiometer und zeigen, daß das Volta'sche den Vorzug verdiene, weil es mit Genauig-

Der vorzüglichste Zweck dieser Analyse war, die Beschaffenheit und das Verhältniß der Bestandtheile der Hornblende mit denen des Strahlsteins (Actinote H.) zu vergleichen, zwischen welchen die Krystallographie vollkommene Ähnlichkeit gefunden hatte. Wiewohl die erhaltenen Resultate keine ganz genaue Uebereinstimmung anzeigen, — so kann man doch, wenn man sich so ausdrücken darf, eine gewisse Familienähnlichkeit nicht verkennen. Die Abwesenheit des Chroms und eines Atoms Kali in der Hornblende und das abweichende Verhältniß der übrigen Bestandtheile sind Abweichungen, die nach den Beobachtungen der berühmtesten Mineralogen keine sehr merkliche Veränderungen in der Krystallisation hervorbringen. Es scheint demnach nöthig, die Hornblende und den Strahlstein zu vereinigen, wie dies nach den äußern Kennzeichen bereits angezeigt war.

Die Verfasser haben noch verschiedene andere unwürdige Wirkungen der Vermischung von Gasarten untersucht.
Berthollet.

2. L i t t e r a t u r.

a. Batavische Schriften vom Jahr 1804.

1. Joh. Rud. Deimann, M. D., Over den Seenen Metaalregen, in twee Redenvoeringen, voorgedragen in het Letterkundig Genootschap Concordia et Libertate. (F. R. D. über den Stein- und Metallregen. Zwei Reden, gehalten in der gek. v. n. Gesellschaft: Conc. & Lib. zu Amsterdam). 56 Seiten gr. 8. Amsterdam, bey Goltrop, II Stüb.

(Hr. Deimann hat zwar in diesen Reden keine chemische Analyse der meteorischen Stein- und Metallregen mitgetheilt, sondern nur die Hauptresultate der Versuche, welche englische, französische und deutsche Scheidekünstler damit anstellten, angegeben: allein diese sind in eine gute Uebersicht gebracht. Außerdem hat er die verschiedenen Meinungen der Naturforscher über die Entstehung dieser Erscheinung angeführt, und die mit jeder derselben verbundenen Schwierigkeiten dargelegt).

2. Adolphus Ypey, (seit Kurzem zum zweyten Mal als Prof. der Med. auf der Universität zu Franck ange stellt) Systematisch Handboek der beschouwende en werkdadige Scheikunde. Ingericht volgens den leidraad der Chemie voor beginnende Liefhebbers, door W. Henry (Systematisches Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie; nach dem Plane der Chemie für Anfänger des W. Henry). Iste Deel. gr. 8. Amsterdam, b. van Bliet. 4 fl. 4 Stüb.

(Dieses Werk soll als eine weitere Ausführung der Chemie von Henry betrachtet werden, deren holländische, von Hrn. Opey besorgte, Uebersetzung wir in des Neuen allg. Journ. d. Chemie 2 Bd., 1. Heft, S. 107, angezeigt haben).

3. J. S. Swaan, Handboek van een Samenstel der Scheikunde, of beschouwende en beoefenende Grondbeginselen deezer Wetenschap. Naar het Fransch van Bouillon la Grange, vry en eenigsints verkort gevolgd. (Systematisches Handbuch der Scheidekunst, oder theoretische und praktische Grundsätze dieser Wissenschaft. Nach dem Französischen des Bouill. la Gr. frey bearbeitet, und etwas abgekürzt). gr. 8. Mit Kupfern und Tabellen. Rotterdam, b. Cornel und van Baalen. 2 Fl. 8 Stüb.

4. Natuurkundige Verhandelingen van de Bataafsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Hde Deesl, 2de Stuk. gr. 8. Mit 1 Kupf. Amsterd. b. Johannes Allart. 2 Fl. 10 Stüb.

(Enthält unter andern van Marum's Beschreibung einer sonderbaren Eisenmasse, die in Südafrika gefunden wurde. Es ist diese, vielleicht meteorische, Eisenmasse diejenige, deren Barrow in seinem Account of travels into the interior southern Africa. London 1802. S. 226. erwähnt hat. Die batavische Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem erhielt sie im Jamar 1803. von dem Hrn. de Mist, Generalcommissär der batavischen Republik auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, zum Geschenke. Sie wiegt 172 Pfund).

5. Geneeskundig Magazyn, door A. van Stipriaan Luisius, C. G. Ontyd en M. J. Macquelyn. (Magazin der Heilkunde. Herausgegeben von —) gr. 8. Mit Kupfern. Erschien vom dritten Bande an, dessen erstes Stück 1803, das zweite und dritte aber 1804 herauskam, Leyden, bey A. und J. Donkoop. Preis des dritten Bandes 6 Fl. 6 Stüb.

(Daß dieses Magazin auch chemische Aufsätze liefert, davon war der, in dem Neuen allg. Journ. der Chem. Bd. II. Heft 6. S. 608 — 615 befindliche Bericht des

Hrn. Luiscius, worin er seine Versuche mit den mineralisauren Räucherungen beschreibt, ein Werk. Man findet auch darin Beurtheilungen chemischer Schriften und Auszüge aus denselben. Einer der Herausgeber, Hr. Luiscius, interessirt sich bekanntlich besonders für die Chemie. Von diesem rährte auch die interessante Analyse der menschlichen Excremente her, die man in Schmidt's Holländ. Magazin d. Naturkunde, St. 2. S. 344 — 382. aus dem Geneesk. Magazin übersezt findet).

6. A. van Bemmelen, Grondbeginselen der Proefondervindelyke Natuurkunde III. de Deel, 1. Stück I. Fl. 5. Stkb.

(Siehe Neues allgemeines Journal der Chemie Bd. II. Heft 5. S. 576).

7. R. O. H. van Manen, Elburgo-Batavus, Dissertatio chemico-medica, sistens alimentorum cum faecibus comparationem. Hardervici, Typ. E. Tyhoffi 1804.

b. Essai sur la Théorie des trois élémens, comparée aux élémens de la Chimie pneumatique; Par M. Tissier, Maître en pharmacie, de plusieurs Académies. A Lyon, chez Ballanche. An 12 — 1804. 8. XXVII 580 S.

Lissier hat eine Menge Einwürfe der Gegner der französischen Chemie zusammengetragen und ihnen, obgleich im größten Theils beantwortet, theils widerlegt sind, noch allen Werth zugestanden; die Antworten aber und Gegenwürfe nur äußerst selten berücksichtigt. Daraus entstand dieses starke Werk. Es ist besonders gegen Fourcroy's Système des connoissances chimiques gerichtet, aber ohne die mindeste gründliche Untersuchung oder Kritik. Er führt kaum Versuche an, und daher haben seine eigenen Bemerkungen meist die Wendung: es scheint nicht, ich glaube nicht, daß es so sey; man könnte dies substituiren, man könnte es so erklären. Die Versuche der pneumatischen Chemiker bestreitet er mit Meynungen ihrer Gegner; selbst frühere Meynungen von Männern, welche so längst ausgegangen haben führt er an, um die Ansichten der

pneumatischen Chemie zu widerlegen. Meyer's (aus Dö-
nabrd) Gedanken über das Feuer, die fettsäure 1c. 1c.
sind der Leitstern bey seinen Untersuchungen: „toutes nos
réflexions sur les bases de la chimie pneumatique
ne sont presque qu'un commentaire sur l'opinion
de ce savant. Uebrigens geht seine Untersuchung keinen
systematischen Gang und seine Ansichten sind aus keinem
Princip abgeleitet noch darauf zurückgeführt und unter sich
verbunden, daher es auch an häufigen Widersprüchen nicht
fehlt. Folgendes ist das Wesentliche davon:

Es giebt drey Elemente, Licht, Wasser, Erde.
Aus diesen sind alle Körper gebildet. Moses schon führt
sie an und ohne Zweifel wurde Meyer dadurch veranlaßt,
das Licht unter die elementarischen Substanzen zu setzen.

- I. Licht, Lumière phosphore solaire, phosphore
universel. Es hat zwey Bestandtheile: das acide
élémentaire und das phlogistique
 - a. acide élémentaire, primitif, solaire. Diese ist
die Quelle aller übrigen Säuren, in welchen sie sich
von verschiedener Acidität, von verschiedener Ver-
dichtung befindet. Sie ist das reinste und stärkste
Causticum. Sie ist die Ursache, daß die Planeten
sich um die Sonne drehen. Ihre Gegenwart im
Licht zeigt sich dadurch, daß ätzende Alkalien, dem
Lichte ausgesetzt, kristallisiren, blaue Papiere gerö-
thet werden. Sie ist nicht darstellbar; nie rein,
sondern immer mit phlogistique verbunden. Sie
ist viel schwerer als Eisen, wiewohl ein Sonnenstrahl
von 35 Millionen Lienen Länge nicht einen Gran wiegt.
 - b. phlogistique. Es ist die Ursache der Brennbar-
keit; es befindet sich in allen verbrennlichen Kör-
pern, vielleicht überhaupt in Allen. Es ist das un-
sichtbare Wesen, welches durch eine unbekante Mo-
dification die Säure in dem Schwefel sättigt und
durch seine Verbindung mit der Phosphorsäure den
Phosphor bildet. Es kommt nie rein vor, sondern
immer mit dem acide universel verbunden, wegen
der großen Anziehung beider Elemente gegen ein-
ander, wovon das eine das schwerste, das andere
das leichteste ist.

Aus beyden im reinsten Zustande entsteht das Licht. Das Licht findet sich in allen Körpern; man darf sie nur phlvorn und auf eine heiße Eisenplatte schütten, um sie phosphorisch zu machen. Das Licht ist eine gesättigte Säure: der electrische Funke ist sauer. Das Licht ist das einzige Causticum, alle andere Körper werden durch das Licht äzend; ist also das Princip der Verhärkung; ist in Säuren und Alkalien zugegen, in den Metallen. Es ist sehr expansibel, imponderabel. Es ist ein Phosphor, phosphore solaire. Manche Körper schlucken ihn ein und geben ihn wieder von sich. Er ist die Seele der Natur, das Lebensprincip, das Princip der Cohäsion. Er besteht aus 7 Phosphoren; weiß ist er durch die Verbindung und Verdichtung aller; der rothe der glühenden Kohle ist concentrirter als der blaue des brennenden Schwefels; diese verschiedenen Phosphoren besitzen verschiedene Mengen des acide universel. Diese Phosphoren oder der ganze daraus gebildete Phosphor sind das wahre Phlogiston Stable.

Die Säure des Feuers ist eine Modification der Sonnen-säure.

Der electrische Funke ist ein zusammengesetzter Phosphor aus phlogistique und acide universel.

2. Wasset. Es ist nicht so allgemein verbreitet, wie das Licht, indessen mögten schwer Körper zu finden seyn, die dessen beraubt wären; es ist in dem Quecksilber und verursacht seine Flüssigkeit, im rothen Quecksilberoxyd, im electrischen Fluidum. Es wirkt auf die Körper, die es durchdringen kann, auf ähnliche Art, wie die Wärme, enthält immer Erde; es ist vielleicht nicht möglich, es absolut rein zu haben. Es ist nicht zusammengesetzt; wird beim Verbrennen des Sauerstoffgas und Wasserstoffgas niedergeschlagen. Für die Einfachheit ist der Grund aufgeführt, daß die Atmosphäre beyde Gasarten nicht würde haben lassen können.
3. Erde. Es ist wahrscheinlich den Menschen nicht gegeben die primitive Erde zu finden; indessen giebt es nichts desto weniger eine einfache, elementarische Erde, die durch ihre Härte, ihre Schmelzbarkeit und Feuerbeständigkeit in dem ganzen Natursystem wirkt.

die Elementarſäure durch den Verluſt eines großen Theils des phogistique, gab dem Kalk Gewicht. Es fand ſich am Ganzen das vorige Gewicht wieder, weil es der Erfolg der Uebertragung des phogistique iſt, deſſen Verflüchtigung das Volum des Metalls, als es in den Kalkzuſtand überging, verminderte.“ In verſchloſſenen Gefäßen könne daher die Verkalkung nicht Statt finden, oder höre bald auf, weil der phosphore métallisant nicht zerſetzt werden und das phogistique nicht in die Luſt übergeben könne, deren Beſtandtheil erhältniß dadurch verändert wird, was ſie zum Athmen untauglich macht. Bey den Kalten, welche Sauerſtoffgas abgeben, geſchehe dies dadurch, daß das Feuer das in ihnen befindliche acide ignée mit phlogistique verbindet. Beym Verkalken in Lebensluſt ſoll das acide ignée derſelben in das Metall treten, den phosphore deß letztern langſam zerſetzen und durch das phlogistique verliere dann die Luſt an Volum und Gewicht. Folgende Stelle möge hier noch im Original ſtehen: Le métal, exposé au feu, reçoit un nombre prodigieux de molécules qui le dilatent et augmentent sa volume. Il occupe un plus grand espace. Comme sa gravité spécifique est toujours égale au volume déplacé, une chaux métallique doit avoir une gravité spécifique plus grande, sans que sa pesanteur absolue soit augmentée, à moins, qu'on ne voulut y joindre le poids réel, quoique impondérable, des molécules du feu. Cette étiologie ignée va assez bien avec les 10 ou 12 livres d'augmentation, que prend le plomb, en se calcinant; mais elle est au défaut, quand on compare, avec cette augmentation en volume, les 45 livres d'accrétion de poids, que prend le fer en passant à l'état de chaux. — Aucune théorie connue ne peut rendre parfaitement raison des 45 livres d'accrétion: — car enfin qu'el volume enorme d'oxigène ne faudrait'il pas pour faire un poids de 45 livres? Convenons donc, que l'explication est au dessus des forces de l'esprit humain.

Ueber die erdigen und alkalischen ſalzfähigen Baſen. Ein heterogenes Gemengſel, worin auch nicht Eine eigentliche Idee anzutreffen iſt. Säuren und Alkalien haben (nach de la Metherie) die größte Aehnlichkeit, beyde

die eine mehr als 50 Fuß hohe Säule bildete, welche ein phosphorisches Licht hatte. Die brennbare Luft, die man aus organisirten Körpern und Metallen erhält, ist nicht als solche darin befindlich, sondern eine Modification des darin enthaltenen phosphore solaire. Sie enthält sehr viel Wasser. Nach einer andern Stelle besteht das inflammable Gas aus acide ignée, mit Phlogiston gesättigt und etwas Wasserdampf.

Kohlensaures Gas ist acide ignée mit weniger Phlogiston und vielem Wasserdampf. Das Licht ist in allen erdigen und alkalischen Substanzen, weil sie alle durch Erhitzen auf einer Platte leuchtend werden. Bey ihrer Behandlung im Feuer oder mit Säuren wird die primitive Säure desselben modificirt und dadurch zu Luftsäure. Diesen Nahmen gab ihr Bergmann, nicht weil sie sich in der Luft befindet, sondern weil sie vom Sonnenphosphor abstammt, dem Princip aller athembaren Luft.

Atmosphärische Luft ist nicht aus Sauerstoffgas und Stickgas zusammengesetzt, sondern besteht aus Sonnenphosphor (oder Elementarsäure und Phlogiston) und Wasserdampf, deren Verhältniß sich nicht bestimmen läßt.

Stickgas ist unreine Luft, Priestley's phlogisirte Luft. — Alles, wovon vor der pneumatischen Chemie nicht die Rede war, kann der Verf. auch nicht begreifen und sagt daher nichts Eigenes darüber: so ist es bey dem Kohlenstoff. Er sey (nach Deluc) schwere brennbare Luft; Diamant sey (nach Sage) aus einer alkalischen Basis und Feuersäure zusammengesetzt. Kohle ist eine Art von Phosphor, mit Phlogiston überladen.

Phosphor, Schwefel sind Phosphorsäure — Schwefelsäure mit Phlogiston; letzteres hat Stahl synthetisch und analytisch bewiesen.

Metalle bestehen aus einer, in jedem besonders modificirten, Erde, phlogistique (un soufre ou phosphore métallisant) und acide solaire, welches die Ursache ihres großen Gewichts ist. Die Verkalkung, (z. B. des Zinns in dem bekannten Versuch) erklärt er folgender Gestalt: „der metallisirende Schwefel wurde zerlegt, sein phlogistique verband sich mit der Luft des Gefäßes und verminderte ihr Volum, die Leere des Kolbens wurde größer

die Elementarsäure durch den Verlust eines großen Theils des phlogistique, gab dem Kalk Gewicht. Es fand sich am Ganzen das vorige Gewicht wieder, weil es der Erfolg der Uebertragung des phlogistique ist, dessen Verflüchtigung das Volum des Metalls, als es in den Kalkzustand überging, verminderte." In verschlossenen Gefäßen könne daher die Verkalkung nicht Statt finden, oder höre bald auf, weil der phosphore métallisant nicht zersezt werden und das phlogistique nicht in die Luft übergeben könne, deren Bestandtheil erhaltlich dadurch verändert wird, was sie zum Athmen untauglich macht. Bey den Kalken, welche Sauerstoffgas ausgeben, geschehe dies dadurch, daß das Feuer das in ihnen befindliche acide ignée mit phlogistique verbindet. Beym Verkalken in Lebensluft soll das acide ignée derselben in das Metall treten, den phosphore des letztern langsam zersehen und durch das phlogistique verliere dann die Luft an Volum und Gewicht. Folgende Stelle möge hier noch im Original stehen: Le métal, exposé au feu, reçoit un nombre prodigieux de molécules qui le dilatent et augmentent sa volume. Il occupe un plus grand espace. Comme sa gravité spécifique est toujours égale au volume déplacé, une chaux métallique doit avoir une gravité spécifique plus grande, sans que sa pesanteur absolue soit augmentée, à moins, qu'on ne voulût y joindre le poids réel, quoique impondérable, des molécules du feu. Cette étiologie ignée va assez bien avec les 10 ou 12 livres d'augmentation, que prend le plomb, en se calcinant; mais elle est au défaut, quand on compare, avec cette augmentation en volume, les 45 livres d'accrétion de poids, que prend le fer en passant à l'état de chaux. — Aucune théorie connue ne peut rendre parfaitement raison des 45 livres d'accrétion: — car enfin qu'el volume enorme d'oxigène ne faudrait'il pas pour faire un poids de 45 livres? Convenons donc, que l'explication est au dessus des forces de l'esprit humain.

Ueber die erdigen und alkalischen salzfähigen Basen. Ein heterogenes Gemengsel, worin auch nicht Eine eigentliche Idee anzutreffen ist. Säuren und Alkalien haben (nach de la Metherie) die größte Aehnlichkeit, beyde

Berthollet hingegen nimmt bey Vergleichung der eigentlichen Wirksamkeit zweyer Stoffe auf die Verwandtschaft und Gewichtsmenge zugleich Rücksicht. Das Product aus der Verwandtschaft in die Gewichtsmenge ist die chemische Masse, wodurch die eigentliche Wirksamkeit einer gegebenen Gewichtsmenge bestimmt wird. Man sieht also, daß Massengrößen und chemische Masse wesentlich verschiedene Begriffe sind. Die Stöchiometrie hat noch nicht die Wirksamkeit der Stoffe, im Verhältniß ihrer chemischen Masse untersucht und dieses ist auch nach dem bisherigen Zustande der chemischen Wissenschaft nicht einmal bestimmt auszuführen: deshalb aber wird Herr Dr. Richter gewiß nicht die Wirksamkeit der Stoffe in Verhältniß ihrer chemischen Masse, im Sinne Berthollets, bestreiten wollen.

Dies glaubte ich, mancher Leser wegen, jenem Nachtrage zufügen zu müssen.

2. Einige Bemerkungen über die chemische Nomenklatur.

Von E. N o l o f f.

Die Festsetzung einer möglichst bestimmten und zweckmäßigen chemischen Nomenklatur ist schon häufig zur Sprache gekommen, und verschiedene Chemiker haben auch bereits mit derselben Veränderungen theils vorgeschlagen, theils wirklich vorgenommen, so daß es gewiß der Wunsch eines Jeden seyn wird, welcher sich mit dem Studium der Chemie beschäftigt, endlich eine solche Nomenklatur zu Erleichterung seines Studiums, und zu schnellerer Uebersicht der gesammten Chemie allgemein eingeführt zu sehen¹⁾.

Als Grundlage einer solchen behält gewiß die mit so vielem Scharfsinne entworfene Gren'sche den ersten Platz, von dem auch Girtanners harte Einwürfe sie nicht ver-

1) Es wird vielleicht nie und besonders jetzt keine ganz bestimmte und allgemein eingeführte Nomenklatur möglich seyn, (was eigentlich auch wohl nicht zu wünschen seyn dürfte, denn es würde eine geistige Erkennung anzeigen), weil der Zustand der Wissenschaft dies nicht zuläßt. Man habe nur ihre Grundsätze bestimmt. G.

drängen werden, welche mir überhaupt der Ausbruch des Verdrusses über die fehlgeschlagene Hoffnung, seine eigene von allen Chemikern angenommen zu sehen, zu seyn scheinen; denn bey Vergleichung dieser Nomenklatur mit der Grenschen springen die Vorzüge der letztern, welche auch Herr Hofrath Scherer an mehreren Stellen seiner Nachträge einleuchtend gemacht hat, leicht in die Augen.

So vortreflich und brauchbar aber die Gren'sche Nomenklatur ist, wofür ihre beynahe allgemeine Annahme den besten Beweis liefert, und mit so vieler Einsicht auch die Benennungen in derselben abgeleitet und gebildet sind: so haben sich dennoch, wie es mir scheint, hier und da unrichtig geformte, vorzüglich lateinische, Wörter in dieselbe eingeschlichen.

Da es jedoch nicht gleichgiltig seyn kann, ob man sich eines richtig oder unrichtig abgeleiteten, und analogisch oder analogiewidrig gebildeten Wortes in dieser Nomenklatur bediene, und da überdies diese Rücksicht bey Bildung neuer Namen nicht immer, wie sie es doch in der That verdient, gewürdigt zu werden scheint; so wird es mir vergnüt seyn, hierauf aufmerksam zu machen und für verschiedene ungrammatische Wörter dem chemischen Publikum richtigere zur Prüfung vorzulegen. Es verdient dies um so mehr Aufmerksamkeit, da in manchen Ländern z. B. in Rußland, Oesterreich, Ungarn die Vorträge auf Universitäten in lateinischer Sprache gehalten werden. Ich bescheide mich übrigens gern, daß man bey Bildung der Kunstwörter, der systematischen Ordnung wegen, dem Lateine zuweilen Zwang anthun müsse, und nicht immer streng grammatisch verfahren könne, indessen sollte man wenigstens, so viel als möglich, auf die Regeln der Grammatik und auf die Analogie Rücksicht nehmen.

Gren hat zuerst sehr scharfsinnig den Zustand der Metalle in ihren Verbindungen auf die Nomenklatur, mit übergetragen, und den Namen der vollkommen oxydirten Metalle die Endung *icum*, denen der unvollkommen oxydirten aber die Endung *osum*, beyden als Substantiven gegeben. Diese Bezeichnung ist an sich so treffend gewählt, daß sie gewiß alle Nachahmung verdient, aber hat Gren wohl nicht einige Namen zu hart gebildet? — So nennt er das Eisen im vollkommen oxydirten Zustande: *Ferricum*, und im unvollkommen oxydirten: *Ferrosium*. Hiervon

trifft obiger Vorwurf das Substantivum *Ferricum* ganz; denn man hat nur wenige von den *neutris secundae declinationis derivata adjectiva in icus*, z. B. *bellicus* von *bellum*, *coelicus* von *coelum*, *metricus* von *metrum*, aber dieselben werden nie substantive gebraucht. Ich würde daher *Ferraticum* für *Ferricum* vorschlagen, da ähnliche von wirklichen Participiis hergenommene Wörter vorhanden sind, und überdem *Scribonius comp.* 146 das Participium, *ferratae aquae*, schon gebraucht hat. Derivirten doch die Römer immer streng analogisch, warum sollten wir also diesen Beispiele, so viel es die Grundsätze unser System zulassen, nicht folgen? — *Ferrosus* hingegen ist richtig und stimmt ganz mit der Analogie überein, denn die *derivata in osum* wurden immer von den Substantivis gebildet. Demnach würde es heißen müssen: *Auraticum* von *auratus*, *Aurosus* (*Pallad.*) von *Aurum*; *Argentaticum* von *argentatus*, *Argentosus* (*Plin.*) von *Argentum*; *Plumbaticum* von *plumbo*, (*atus*,) *are*, *Stannaticum* von *stanno*, *are*; *Stannosus* von *Stannum* u. s. w. Eben so würde man auch einige Adjectiva bei den Eimern nach dem Beispiele der Römer analogisch richtiger deriviren müssen. *Gren* hat in seiner Nomenclatur die Adjectiva *muriaticus* und *muriatosus* gebraucht; hiervon ist aber das letztere offenbar unrichtig derivirt; denn meines Wissens giebt es kein einziges *derivatum in osus* von den Participiis in *tus*. Die Analogie gebietet von *muria* *muriosus* zu machen, eben so wie die Römer von *aqua* *aquosus* und nicht von *aquatus* *aquatosus* machen, sondern *aquaticus* wie *muriaticus* von *muriatus*. Man würde also auch sagen müssen *acetaticus* von *aceto*, *are* und *acetosus* von *Acetum*; *nitraticeus* von *nitratum* (*Cicero* gebraucht schon *nitratae aquae*) und *nitrosus* von *Nitrum*; *sulphuraticus* und *sulphurosus* von *Sulphur*. Statt des gebräuchlichen Wortes *sulphuricus* würde man freilich der Analogie nach *sulphurinus* (wie *vulturinus*) sagen müssen; denn man sagt zwar: *aulicus*, *circicus*, *lyricus* etc. aber nie *fulguricus*, *furfuricus*, *vulturicus*. Da aber diese Endung dem einmal angenommenen Grundsatz in der Chemie, nach welchem die vollkommenen Säuren *icus* und die unvollkommenen *osus* haben, zuwider ist, so würde ich der Analogie der Obigen hierher gehörigen Adjectivorum gemäß, das obige *sal-*

phuraticus vorschlagen. Die Adjectiva malicus und succinicus wären zwar ebenfalls der Analogie zuwider, doch haben diese mit bellicus, coelicus, metricus Ähnlichkeit und könnten deshalb wohl stehen bleiben; eben so ginge carbonicus wie Platonicus und Lacorticus wohl an. Auch fluoricus ist unrichtig derivirt, die Analogie rath zu fluxuosus, (wie aestuosus von aestus) und noch mehr zu fluctuosus, welches man schon beim Plautus findet. Da dies aber Mißverständnisse in Abicht des vollkommenen oder unvollkommenen Zustandes der Säure erregen könnte, so würde ich für die vollkommene Säure Acidum flucticum (vom Participio), für die unvollkommene Acidum fluorosum und für das Radikal derselben Flucteum vorschlagen. — Statt carbonatea (corpora) muß es carbonata heißen, eben so wie Statt Ammoniacum Ammonium, (ammoniata corpora), welches auch jetzt schon häufiger gebraucht wird. Die Adjectiva formicus und bombycus sind vollends gegen alle Analogie. Man kann von Formica und Bombyx eben so wenig ein Adjectivum formicus, a, um und bombycus, a, um machen, als von mica, micus, a, um und von radix radicus, a, um. Eigentlich würde man mit Plautus formicinus und mit Plinius bombycinus sagen, da dies aber dem Systeme zuwider ist, so müßte es doch wenigstens formicicus und bombycicus heißen. Eben so unrichtig ist Acidum uricum und gallicum. Ersteres muß urinicum, und Statt des letztern Adjectiv, welches, ungeachtet Gren schon die Unrichtigkeit desselben gefühlt hat, noch von mehreren chemischen Schriftstellern gebraucht wird, müßte es wohl billig der Analogie nach gallaicum heißen, von dem alten Verbo gallo, are, welches schon Varro gebraucht hat; denn Gren's galicum ist unrichtig, weil es nicht von gala, sondern von galla kommt. Auch Acidum sacharo-lacticum ist unrichtig und noch unrichtiger sacho-lacticum; es müßte Acidum lacti-sacharium heißen, weil die erstern Adjective durch Zuckermilchsäure übersezt werden müßten.

Manche der oben angegebenen Namen werden freylich Anfangs etwas ungewohnt klingen, auch könnte man einigen den Vorwurf eines schiefen Sinnes, der ihnen von der Bedeutung des particip. oder infinit. verbi anleht, ma-

chen. Allein hier ist es; meiner Meinung nach, genug, wenn die bestimmte Bedeutung durch Uebereinkunft festgesetzt ist und unter den schon jetzt gangbaren Namen giebt es ebenfalls viele dergleichen, z. B. nitrosus heißt voll Salpeter, muriaticus, in der Salzlase liegend, gelatzen u. s. w. ohne daß wir bey acid. nitros., acid. muriaticum daran denken.

Die beyden grammatischen Fehler Gas Oxygenium und Hydrogenium Statt Oxygenii und Hydrogenii findet man auch beynah allgemein; da aber letztere Genitivi zu dem Mißverstände Veranlassung geben könnten, als sey es ein Gas ex Oxygenio aut Hydrogenio obtentum, so würde ich dafür die beyden Adjectiva oxygenuus und hydrogenuus vorschlagen.

Ferner sey mir noch erlaubt, Einiges über die deutsche Nomenclatur beizubringen.

Gren hat hier ebenfalls den Unterschied der vollkommenen und unvollkommenen Säuren sehr scharfsinnig durch die Flexion der Endsilbe angezeigt, so daß er der unvollkommenen Säure die Endung igt giebt. Diese Endsilbe wird aber von Adelnung ganz verworfen, es müßte demnach icht heißen, wie dies auch schon einige Chemiker in ihren Schriften eingeführt haben. Aber warum sagt man nicht geradezu ig, da doch dies in den Zusammensetzungen weit angenehmer klingt, und auch Adelnungs Regeln von der Bildung der Adverbien und Adjectiven nicht zuwider ist. — Auch hat Gren das Wort Metallfalk in seiner Nomenclatur beybehalten, und so triftige Gründe zur Vertheidigung desselben beigebracht, daß es bis jetzt noch von vielen Chemikern gebraucht wird; gleichwohl scheint mir das vom Hrn. Geh. Rath Hermbstädt vorgeschlagene, und auch vom Hrn. Hofrath Scherer vertheidigte Wort: Dryd die Sache eben so gut und noch zweckmäßiger auszudrücken, da man alsdann auch im Teutschen den verschiedenen Oxidationszustand der Metalle in ihre Benennung legen kann. Für den vollkommen oxydirten Zustand würde man alsdann das Wort Dryd und für den unvollkommenen das Wort Drydul brauchen, und beyden Worten dem Namen des Metalles anhängen können, da man überdies die Adjectiva oxydirte und oxydulirte Metalle, ob sie gleich länger sind, schon häufig findet; so wie der Prozeß, wobey diese Dryde

und Oxidule erhalten werden, das Oxydiren und Oxyduliren heißen müßte. Dieses Oxydiren darf aber meiner Meinung nach nicht mit Oxygeniren verwechselt werden, wie dies, ungeachtet Herr Geh. R. Hermbstädt schon darauf aufmerksam gemacht hat, dennoch häufig geschieht; Oxygenata würden solche Stoffe seyn, die den Zustand einer wirklichen Säure angenommen haben. Auf die von Gren übersehene Unrichtigkeit, daß ein Metall nicht als solches, sondern nur mehr oder weniger oxydirt, in einer Säure aufgelöst seyn kann, und also Grens Salzbenennungen die jenen Begriff involviren, nicht beibehalten werden können, hat schon Herr Geh. R. Hildebrandt aufmerksam gemacht.

Es wäre ferner sehr zu wünschen, daß man für die verschiedenen Zustände der Salzsäure endlich allgemein eingeführte bestimmte Namen hätte. Gren nennt bekanntlich die gemeine Salzsäure: salzigte (salzige) Säure, und die oxygenirte: Salzsäure. Gegen diese Benennungen hat aber der Herr Geh. R. Hermbstädt und Herr Geh. R. Hildebrandt nach meiner Meinung solche gegründete Zweifel erhoben, daß man wohl die Benennungen: Salzsäure, oxydirte Salzsäure und überoxydirte Salzsäure allgemein beibehalten könnte. Nach Chenevix wäre freylich die bisherige Salzsäure = dem Radikal der Salzsäure (mureum); die oxydirte Salzsäure = der Salzsäure (acidum muriaticum); und die überoxydirte Salzsäure = der oxydirten Salzsäure (acidum muriaticum oxygenatum). Uebrigens werde ich mich über diese Bemerkungen von competenten Richtern gern eines Bessern belehren lassen.

3. Preisfrage der zweyten Klasse der Teyler'schen Stiftung zu Haarlem, vom Januar 1805.

Auf die im Jahr 1803 aufgegebene Frage:

Erhellet aus der Geschichte der Naturlehre, daß die Anwendung sogenannter metaphysischer Grundsätze zur Erweiterung dieser Wissenschaft jemals etwas beygetragen hat? — oder lehrt sie im Gegentheil, daß man in der Naturlehre

auf keine andere Weise Fortschritte machte, als durch Beobachtungen und Erfahrungen, durch daraus hergeleitete bindige Folgerungen, und darauf gegründete mathematische Berechnungen und Beweise? — und welche Lehren giebt die Geschichte der Naturlehre in dieser Hinsicht denen, die sich bemühen, zur Erweiterung dieser Wissenschaft auf die nützlichste Weise thätig zu seyn?

Waren drey, nicht genhgende Abhandlungen in deutscher Sprache eingelaufen. Die Gesellschaft wiederholt also diese Frage, und erwartet die Beantwortung vor dem ersten April 1806. Der Preis ist eine goldene Ehrenmünze, an Werth 400 holländische Gulden.

Die Bedingungen siehe bey der Preisfrage von 1804 in diesem Journal, Bd. 2. Hft. 6. S. 697.

4. Ueber die Milch und die Milchsäure. von Bouillon-Lagrange.

Herr Bouillon-Lagrange hat zu zeigen gesucht, daß die Milchsäure Scheele's keine besondere Säure sey, in einer Abhandlung, *) welcher keinesweges die Klarheit und die gute Ordnung eigen ist, welche die des großen Chemikers besitzt **) und durch ein Verfahren, welches, im gewöhnlichen Schkendrian eingerichtet, bloß am Aeußern Licht, Folgendes ist das Wesentliche seiner Bemerkungen:

Die Milch zeigt schon im frischgemolknen Zustande Säure durch Röthung des Laccmuspapiers. Destillirt man sie, jedoch nur so weit, daß der Rückstand nicht zerfällt wird, und fängt das Destillat in verschiedenen Portionen auf, so ist die erste nicht sauer, die zweyte röthet Laccm-

*) Annales de Chimie Nro. 150. Prairial XII. T. L. P. 471 — 296.

**) S. dessen Schriften, herausgegeben von Berzelius, Bd. 2. S. 249 u. f.

papier und fället schwach Silberauflösung, die dritte hat wieder keine Wirkung auf Laccmuspapier, welches aber von der rückständigen Milch noch geröthet wird. Die rückständige Säure scheint also nicht flüchtig zu seyn und von der thierischen Substanz oder sonst etwas zurück gehalten zu werden.

Was für eine saure Substanz man auch anwendet, um die Milch gerinnen zu machen, als verschiedene Säuren, Alaun, Weinstein, so ist von diesen, sofern man nur die eben nöthige Menge angewandt hat, in den Molken nichts enthalten, sondern sie verbinden sich mit dem käsigen Theil, woraus man sie durch angemessene Mittel darstellen kann; die Molken sind sich immer ganz gleich. Warytauslösung bewirkt zwar in den Molken einen in Salpetersäure unauflöselichen Niederschlag, wenn man Schwefelsäure oder Alaun angewandt hat: dieser rührt aber nicht von jenen Gerinnungsmitteln, sondern von etwas in den Molken befindlichem schwefelsauren Kali her und erfolgt auch in jeder andern Molke.

Der käsige Theil, der sich an freyer Luft bey einer Temperatur von 12 bis 20° absondert, hat einen merklicher sauern Geschmack als der auf eben erwähnte Art abgeschiedene. Warmes Wasser entzieht ihm, so wie dem auf andere Art abgeschiedenen, die Säure und röthet dann das Laccmuspapier. Die Molke, welche man auf diese Weise erhält, unterscheidet sich von der künstlich dargestellten, ebenfalls durch einen sauern Geschmack und eine schmutzige weißliche Farbe. Durch Filtriren wird sie zwar klar, hat aber nie die Farbe der künstlich bereiteten Molke. Ließ man die Gerinnung in einem pneumatischen Apparat erfolgen, so zeigte sich weder eine Absorbtion noch Entwicklung von Gas: nur geschah die Absonderung der käsigen Substanz erst in einigen Tagen. In einer ganz mit frischer Milch angefüllten und fest verstopften Flasche erfolgte die Scheidung in einigen Tagen. Beym Deffnen der Flasche fuhr mit Zischen eine elastische Flüssigkeit heraus, die durch Schütteln in noch größerer Menge erhalten werden konnte und sich wie kohlen-saures Gas verhielt, welches von der Zersetzung eines Theils Milchzucker und etwas thierischer Substanz herrührte. In dem Maße, als dieses sich entwickelte, verlor die Flüssigkeit ihren sauren stechenden Geschmack und nach dem Ausstoßen schien sie nicht saurer, sondern vielmehr süßer zu seyn, als die an freyer Luft ent-

standene Molke. Der Zutritt der letztern ist demnach zum Gerinnen der Milch nicht nöthig.

Nach Verschiedenheit der Mittel, die zur Absonderung des käsigten Theils gedient haben, ist er in seiner äußern Form und Beschaffenheit verschieden: der durch Säuren abgetriebene ist fest und trocken, der an freyer Luft geronnene ist weniger zusammenhängend, zum Theil im Wasser auflöslich; der im pneumatischen Apparat und in einer verstopften Flasche entstandene ist nicht krümelicht und leichter, er giebt sich erst in einigen Stunden zusammen; der durch Alkohol abgetriebene ist auch bis auf einen gewissen Punkt im Wasser auflöslich.

Läßt man frische Molken zehn bis zwölfe Tage an Luft ausgelegt, so wird sie saurer, indem sich auf Kosten der zuckrigen Substanz vermittlest der in der Flüssigkeit zurückgebliebenen Kohlensäure und Alkohols Essigsäure bildet. Die gestauerte Molke giebt etwas weniger Milchzucker, als die frische. Löst man reinen Milchzucker für sich im Wasser auf, so geht er nicht in Säure über, wie lange man ihn auch an der Luft stehen lassen mag. Löst man Milchzucker in schwachem Essig auf und thut etwas frisch abgetriebenen Käse hinzu, so nimt die Flüssigkeit diesen auf und erhält dann, wenn man die überflüssige Säure durch einige Tropfen Alkalilösung abstumpft, das Ansehen einer Milch, und einen süßen milchähnlichen Geschmack.

Die freye Säure, welche in frisch gemolkenem Milch, und in frischen Molken befindlich ist, schien Essigsäure zu seyn.

Das von Scheele angewandte Verfahren zur Darstellung seiner Milchsäure ist nach Herrn Bouillon-Lagrange sehr umständlich und kostspielig und giebt keine reine Säure. Er suchte daher ein einfacheres. Behandelte man nach Scheele's Methode frische Molken, ohne sie, wie er, eine Zeit lang bey dem Zutritt der Luft stehen zu lassen: so erhielt man nur eine kleine Menge Säure, die weniger gefärbt ist und einen stärkern thierischen Geruch hat. Diese Säure schien, bey der geringen Menge, Bouillon-Lagrange diejenige zu seyn, die sich frey in der frischen Milch befindet.

Anstatt des Kalivassers und der Keesäure, die Scheele angewandte, bediente er sich des Baryts oder des Stront

tion und der Schwefelsäure. Er versuchte auch das von einigen vorgeschlagene essigsaure Blei. Allein der erhaltene Niederschlag ist kein milchsaures Blei, sondern eine Verbindung von Bleioxyd und thierischer Substanz, und giebt, wenn man ihn durch Schwefelsäure zersetzt, keine Säure.

Durch Behandlung mit ausgeglühtem Kohlenpulver verlor die Milchsaure zum Theil ihre Farbe und ihren Geruch. Destillirte man sie, so gieng Essigsäure über, und es blieb eine dicke, gelbe, sehr saure Substanz zurück. — Dieselben Erscheinungen zeigten sich, aber in höhern Grade, wenn man Molken 15 Tage lang einer Temperatur von 15 bis 20° aussetzt, und sie dann destillirt. Aus dem Rückstande in der Retorte zieht Alkohol eine Tinktur, die nach dem Abgießen und Abziehen in einer Retorte eine Säure von besondern thierischem Geruche zurück ließ, welche die Eigenschaften der vorigen zeigte.

Aus diesen Erscheinungen schloß Bouillon-Lagrange, daß die Scheele'sche Milchsaure eine zusammengesetzte Säure sey. Um ihre Beschaffenheit nun näher kennen zu lernen, bereitete er sie ganz nach Scheele's Vorschrift und erhielt eine Säure, die eine gelbe Farbe und sehr sauren Geschmack besaß und folgende Eigenschaften zeigte: 1. Mit lebendigem Kalk entwickelte sich Ammonium; 2. wurde sie mit Kali gesättigt und in gelinder Wärme verdampft, so schied sich eine braune im Wasser unausföhlliche Substanz aus, durch nachheriges Erhitzen in einem Tiegel verbrannte das Salz mit Aufblähen und einem thierischen Geruch; der Rückstand enthielt Blausäure; 3. Schwefelsäure entbindet aus Milchsaure oder milchsaurem Kali nicht nur Essigsäure, sondern auch eine elastische Flüssigkeit, die bey Berührung mit Ammonium dicke Nebel bildet; destillirt man in vorgeschlagenes Wasser, so riecht dieses sehr deutlich nach Essigsäure, röthet das Laccmuspapier und fället salpetersaures Silber. Der Rückstand in der Retorte, ist, zur Trockne abgedampft, braun und sehr sauer (von Schwefelsäure oder Milchsaure?); im Platintiegel verbrannte er mit Aufblähen und ließ nach dem Einäschern bloß das gebildete schwefelsaure Kali zurück, welches ein wenig Eisen enthielt; 4. dampft man Milchsaure zur Trockne ab und äschert sie dann ein, so bleibt eine Substanz zurück, die sich durch ihr Verhalten als salzsaures Kali zu erkennen giebt.

Hieraus schließt nun Bouillon-Lagrange, daß Scheele's Milchsäure aus Essigsäure, salzsaurem Kali, einer geringen Menge Eisen und einer thierischen Substanz bestehe.

Scheele hat die Aehnlichkeit der Milchsäure mit der Essigsäure sehr gut eingesehen und sie in der angeführten Abhandlung deutlich ausgesprochen. Wird man denn aber nicht bald Erfahrungen genug gesammelt haben, um einzusehen, daß, wenn auch der chemischen Thätigkeit organischer Substanzen ein ähnlicher Typus zum Grunde liegt, doch die Erscheinungen während dieser Thätigkeit und die Producte derselben bey thierischen und vegetabilischen Substanzen nach ihrer specifischen Natur besonders modificirt sind und daß man durch solche Zerlegungsproceduren, wie im Vorstehenden angeführt sind, über diese Modificationen nicht das Mindeste lehre und daß die Vorstellung, die man über diese specifisch modificirten Producte hat, als seyen es Verbindungen mehrerer heterogener Gemische, wie hier die Milchsäure aus Essigsäure und thierischer Substanz, unrichtig sey?

5. Analyse des Rothenburger Kupfervitriol-Mutterlaugensalzes.

Von Dr. Richter.

Dieses Salz, welches mir von dem K. Bergw. und Hütten-Departement zur Untersuchung, besonders auf Nickel, committirt wurde, war in der Mutterlauge, welche bey der Vereitung des Kupfervitrioles aus dem sogenannten Dünnslein *) zu Rothenburg rückständig bleibt, angeschossen. Seine Farbe war misfarbig grün und die Krystallengestalt wich

*) Im Grunde nichts weiter als geschmolzener Kupferkies; er erfolgt bey dem Schmelzen der Kupferkiese, oder des durch Schwefel vererzten Kupfers, um desto mehr, je weniger die Erze durch Rosten von dem Schwefel befreuet worden, und je schwefelhaltiger die Erze sind, welche man als Brennmaterial bey dem Schmelzen oder der Production des Schwarzkupfers (Rothkupfer) anwendet.

auch von der eines reinen Kupfervitrioles nicht unbeträchtlich ab.

1. 300 Theile des midsfarbigen Kupfervitrioles oder Kupfervitriol-Mutterlaugen-Salzes wurden in Wasser aufgelöst und mit hydrothionsaurem Ammonium gefällt: der wohl ausgefäßete und gerbstete Niederschlag wog 77 Theile, und glich einem geglähteten, durch Alkalien aus der sauren Auflösung gefälleten, Kupferkalk.
2. Die abgetrennte Salzlauge samt den Ausfäßungswässern abgedunstet und gegläht, ließen nach vollständiger Verrauchung des schwefelsauren Ammonium 39 Theile eines Salzes im Schmelztiigel zurück, welches sich als schwefelsaures Kali bewies; auf 100 Theile des geprüften Vitrioles würden demnach 13 Theile dieses Salzes zu rechnen seyn. Da 100 Theile geglähtes schwefelsaures Kali gegen 62 Theile Kali enthalten, so sind in 13 Theilen desselben, mithin auch in 100 Theilen des Vitrioles, 8 Theile Kali ⁴⁾.
3. 3600 Theile des erwähnten Vitriols wurden in Wasser aufgelöst und mit entkohlensäuertem Ammonium im Uebermaß vermischt; der entstandene dunkelgrüne Niederschlag aber so oft mit frisch ausgegossenem Ammonium digerirt, bis letzteres sich nicht mehr blau färbte; der dunkelgrüne Niederschlag wurde filtrirt, und nach schnellem Trocknem gegläht; er wog 132 Theile und zeigte sich als einen in Säuren ohne Gasentwicklung aufbläbenden Eisenkalk.

4) Daß Kali in dem Mutterlaugensalze war, beweiset das erhaltene Salz, welches Krystallisation, Schwerauflösbarkeit im Wasser, Schwermelzbarkeit im Feuer, Geschmack und dgl. mit dem schwefelsauren Kali gemein hatte, mit Weinsäure lange digerirt und abgedunstet Trübung verursachte, übrigens aber durch Alkalien nicht getrübt wurde: ich mußte es also für schwefelsaures Kali anerkennen, denn es konnte weder schwefelsaures Natrum, Ammoniak, Kalkerde u. d. m. seyn. Wo aber schwefelsaures Kali ist, da ist auch Kali; ich vermüthe, daß dieses bloß zufällig durch das Auslaugen der verwitterten Kieshaufen oder auch da man bey dem Einsieden zuletzt, um die Krystallisation zu befördern, die überschüssige Säure durch etwas Asche und Aschenlauge bisweilen abzukumpfen pflegt, in die Salzmischung übergegangen ist.

K.

In 100 Theilen des Bitriols waren demnach 21 Theile solchen Eisenkalks enthalten.

4. Die von dem Versuch (3) gewonnenen saubirblauen ammonialischen Flüssigkeiten wurden in zwei Theile getheilet; die eine Hälfte dunstete ich ab und setzte während des Abdunstens nach und nach so viel entkohlsäuertes Kali hinzu bis sich kein Geruch von Ammonium mehr erzeugte; ehe die Mischung trocken erschien fügte ich noch etwas mildes Kali hinzu. Die bis zur Trockene gebrachte Salzmischung wurde nunmehr gelinde geglühet, sodann aber wieder in Wasser aufgelöset, und das unauflosbar bleibende grünlich schwarze Pulver welches geglühet 319 Theile wog, in einem kleinen bedeckten Schmelztiegel ohne brennbaren Zusatz dem Porcellainfeuer ausgesetzt. Das Resultat bestand in einer schwärzlich blaulichbraunen, den Tiegel durchdrungen habenden, Schlacke, ohne alle Spur eines regulinischen Kornes. Einige kleine an den Seiten des Tiegels von der Schlacke gleichsam abgesetzte kleine graugrüne harte sandförmige Theile ließen inzwischen folgenden Schluß ziehen.

- a) Der Bitriol enthielt keinen Nickel, denn dieser reducirt sich per se zu einem sehr schönen, fast überfarbenen Korn.
- b) Die unerschmelzbaren kleinen Körner konnten kein Kobaltkalk seyn, weil dieser schon per se, geschweige gar mit Kupferkalk, verglaset: sie mußten demnach ihr Entstehen einem fremden Körper zu verdanken haben.
5. Die andere Hälfte der Lauge (Versuch 4.) neutralisirte ich mit Schwefelsäure und unterwarf selbige einer wohl mehr als vier Monate lang fortgesetzten wiederholten Krystallisation: allein das Salz ließ unter allen Umständen nicht in zweyerley, sondern nur in einerley Krystalle an.

Der so oft wiederholten Krystallisations-Arbeit endlich müde, zerlegte ich das Ganze durch regulinisches Eisen, wodurch das Kupfer im regulinischen Zustande ganz abgeschieden wurde. Die vom Kupfer entblühte jetzt eisenhaltige Lauge, zerlegte ich sodann durch ge-

schwefeltes Kali, glühete den wohl ausgeföhnten Niederschlag so lange, bis kein Schwefelgeruch mehr wahrzunehmen war, und lösete solchen in schwacher Salpetersäure auf. Die Auflösung ließ ich bis zur Trockne abdampfen, jedoch nicht bis zum Grade des siedenden Wassers erhitzen: die trockne braune Masse wurde nun wieder in Wasser aufgelöst und der rückständige Eisenoxyd wohl ausgeföhnt. Die gesammelten Flüssigkeiten mischte ich zusammen, dunstete sie bis auf die Hälfte ab und vermischte selbige mit entkohlensäuretem Ammonium in sehr großem Uebermaß; die von dem andgeschiedenen Eisenoxyd abgetrennte Flüssigkeit hatte eine Granatfarbe; da nun dergleichen Kobaltauflösungen mehr kirschroth zu seyn pflegen, so gab dieser Umstand einen Verdacht, daß die ammonialische Flüssigkeit, wenn sie Kobalt enthielte, außer demselben noch einen andern Stoff enthalten müßte.

6. Die ammonialische Auflösung (Versuch 5.) wurde abgedunstet: so wie der Ueberschuß des Ammonium sich entfernte, nahm die Flüssigkeit eine, nicht ganz rein, grüne Farbe an; ein polirtes Eisen darin getaucht, zeigte nicht die mindeste Kupferspur; als die Flüssigkeit trocken zu werden anfing, wurde sie blaß schmutzig violett und zerlegte sich bey dem Hitzegrade des Siedens mit einer kleinen Explosion (des salpetersäuren Ammonium). Der Rückstand bestand in einem schwarzen Kalk von 38 Theilen an Gewicht, welcher für sich allein der Auflösung in Schwefelsäure widerstand; die Auflösung erfolgte inzwischen sehr leicht durch etwas zugeworfenen Zucker, und hatte eine ins Braune spielende grüne Farbe.

7. Die schwefelsäure Auflösung (Versuch 6.) mit kohlensäurem Kali zerlegt, gab einen schmutzig blauen Niederschlag; ich lösete solchen, ohne ihn erst von der Flüssigkeit abzusondern, wieder durch Schwefelsäure auf: die wiederhergestellte Auflösung lieferte nun durch oft wiederholte Krystallisation ein lauchgrünes, nicht reichlich im Wasser auflösbares, Salz und eine carmoisinrothe Lauge, welche, bis zur Trockne eingedunstet, ein eben so gefärbtes Salz darstellte.

8. Das rothe Salz, durch Kali zerlegt, gab einen reinen Kobaltkalk, welcher geglühet 16 Theile wog; das lauchgrüne Salz hingegen einen graulich blaugrünen Niederschlag, der geglühet ins schmutzig Grüne überging und 23 Theile am Gewicht hatte. Dieser Kalk kam in seinen Eigenschaften mit dem Kalke des von mir fast zu gleicher Zeit entdeckten neuen Metalls, welches ich Nikkolan genannt habe, ganz überein.
9. Da die 16 Theile Kobaltkalk und 20 Theile Nikkolankalk aus der Hälfte der Masse von Versuch 4. entstanden sind, (m. vergl. 5.) welche 319 Theile kobalt- und nikkolanhaltigen Kupferkalk lieferte (m. vergl. 4.): so würde das Ganze 638 Theile betragen, und aus 32 Theilen Kobaltkalk, 40 Theilen Nikkolankalk und 566 Theilen Kupferkalk bestanden haben, was aus 3600 Theilen lauchgrünen Vitriols ausgeschieden ist; es sind demnach in 100 Theilen desselben enthalten 16 $\frac{1}{2}$ Th. Kupferkalk, $\frac{1}{2}$ Theile Kobaltkalk und 1 $\frac{1}{2}$ Theile Nikkolankalk.
10. Da das stöchiometrische Verhältniß zwischen Nitriol und Schwefelsäure noch nicht bekannt ist, so läßt sich aus dem bisherigen, ohne einen besondern Versuch, wozu es mir aber, da mein Vorrath an erwähntem Vitriol zu Ende ist, an Material fehlt, der Säuregehalt nicht genau angeben, ich rechne selbigen daher in nachstehendem Finalresultat mit dem Krystallisationswasser zusammen.

100 Theile des Kupfervitriol = Mutterlaugensalzes bestehen aus:

8	—	—	—	Kali
3	—	—	—	Eisenkalk
15	—	—	—	Kupferkalk
1	—	—	—	Kobaltkalk
1	—	—	—	Nikkolankalk
70	—	—	—	Schwefelsäure und Wasser.

100

Wobey zu bemerken, daß die Gemeng-Theile in diesem Körper sehr ungleich vertheilt sind und daher jede Analyse in Hinsicht der Verhältnisse anders ausfallen muß; dies hat mich eben auch bewogen, den Hauptversuch mit

15 Loth oder 3600 Theilen vorzunehmen; überdies würde man bey einer Analyse, wie sie leider gewöhnlich, der beabsichtigten Richtigkeit ganz zuwider, nur mit sehr kleinen Quantitäten veranstaltet wird, gar nicht vermbgend gewesen seyn, die Vermischung des Nikkolan zu entdecken und es würden wahrscheinlich selbst geübte Analytiker das außer dem Kupfer und Eisen in dem Salze noch befindliche Dryd für bloßes Kobaltoryd erklärt haben, da das dem Kobalt beygemischte Nikkolan sich im Kleinen kaum entdecken läßt, besonders, wenn der Analytiker noch kein absolut reines Kobalt kennt.

Die grünliche Farbe des Mutterlaugen-Vitrioles rührt übrigens nur geringen Theils von dem Nikkolan, größtentheils aber von dem Eisenkalk her, der sich hier zum Theil schon in einem solchen Verfallungsgrade befindet, daß er mit gelber Farbe erscheint und auch der Auflösung in Schwefelsäure diese Farbe mittheilt, die dann mit der blauen Farbe des schwefelsauren Kupfers das Grün zusammensetzt, welches durch den rothfarbenen schwefelsauren Kobalt etwas ins misfarbige oder bräunliche übergeht: wie denn dies alles per synthesin erwiesen werden kann.

6. Verfahren bey Färbung des türkischen Roths *)

Von P. J. Papillon.

Herr Papillon hatte zu Glasgow vor mehreren Jahren eine solche Färberey angelegt. Im Jahr 1790 theilte er sein Verfahren, gegen eine Belohnung, welche ihm die Commissarien und Curatoren der Manufacturen in Schottland zahlten, dem damahls noch lebenden Black in Edinburgh, unter der Bedingung mit, daß es erst in einiger Zeit bekannt gemacht würde.

1. Auf 100 Pfund Baumwolle nehme man 100 Pfund atlantische Soda, 20 Pfund Perlasche und 100 Pfund

*) In van Mons Journal de Chimie et de Physique aus Tilloch's philosophical Magazine. Febr. 1804. S. 43.

Kalk. Aus der Soda wird in einem zweckmäßigen Laugefaße mit Wasser eine Lauge bereitet, wovon die erste ein Ey tragen und an dem französischen Hydrometer 6° zeigen muß; eine schwächere muß 2° haben. Man nennt die erste starke, die zweite schwache Sodalauge. Die Laugen, welche zuletzt ablaufen und noch schwächer sind, können zu dem folgenden Mahl auf frische Soda gegossen werden.

Die Verlasche wird in 10 Eymern (zu 4 Gallonen) Wasser und der Kalk in 14 Eymern aufgelöst.

Man läßt die Laugen sich setzen, bis sie klar sind, und mischt dann von jeder 10 Eymern zusammen.

In diesen zusammengegossenen Laugen läßt man die Baumwolle fünf Stunden sieden, spült sie nachher in fließendem Wasser und läßt sie trocknen.

2. Man zerrühre zwey Eymern voll Schafmist in sechs Eymern starker Sodalauge, setze zwey Quartes Weiröhl hinzu und 1 Pfund arabisches Gummi mit eben so viel Salniak, die man vorher in der hinlänglichen Menge schwacher Sodalauge aufgelöst hat, zuletzt noch 25 Pfund Olivenöl, die vorher mit zwey Eymern eben solcher Lauge gut gemengt sind. Nachdem alle Ingredienzien gehörig verbunden sind, wird das Garn in das Bad hineingelegt und 24 Stunden darin liegen gelassen; nachher wird es ausgerungen und getrocknet. Dieses Verfahren wird noch zwey Mahl wiederholt und zuletzt das Garn gut gespült und getrocknet.

3. Die dritte Operation ist ganz wie die vorige, nur wird aus dem Bade der Schafmist weggelassen.

4. Die vierte besteht in der Gallung, wozu 25 Pfund zerstoßene Galläpfel mit 10 Eymern Wasser auf die Hälfte eingekocht werden, worauf man die Flüssigkeit in eine Wanne und auf den Rückstand kaltes Wasser gießt, um alles Ausziehbare heraus zu bringen. Wenn das Bad die Temperatur frisch gemolkener Milch angenommen hat, bringt man das Garn bindweise hinein, walkt es gut mit den Händen und läßt es 24 Stunden darin weichen. Hierauf wird es sorgfältig und gleichförmig ausgerungen und, ohne es zu spülen, getrocknet.

7) Die Beschreibung dieses Verfahrens ist äußerst undeutlich.

5. Sodann wird es in ein Alaunbad gebracht, wozu man 25 Pfund Römischen Alaun ohne Kochen in 15 Eymern Wasser auflöst, 2 Eymern starke Sodalauge zusetzt und es bis zum Lauwarmen erkalten läßt. Alsdann bringt man das Garn hinein, walke es gut mit den Händen, läßt es 24 Stunden weichen, ringt es dann gleichförmig aus und trocknet es, ohne es zu spülen.

6. Dieses Alaunbad wird noch einmahl auf dieselbe Art wiederholt, nur bringt man das Garn, nachdem es trocken geworden ist, 6 Stunden durch in den Fluß und läßt es darin schwimmen; hierauf spült man es.

7. Das Ausfärben geschieht mit 10 Pfund Garn auf ein Mahl. Auf diese Menge nimt man 2½ Gallonen Lindsblut ³⁾, die man in dem Kessel mit 28 Eymern warmen Wasser mengt und thut dann 25 Pfund Krapp hinzu, die man gut zerrührt. Hierauf wird das auf Stöcke ausgebreitete Garn hinein gebracht und eine Stunde durchständig umgedreht. Nach Verlauf dieser Zeit wird das Bad anfangen zu kochen; man versenkt dann die Baumwolle und läßt sie eine Stunde sieden; worauf sie gespült und getrocknet wird. Zur Färbung des übrigen Garns nimt man so viel von der siedenden Flüssigkeit, um das Wasser zu einem frischen Bade milchwarm und den Kessel hell zu machen und verfährt übrigens, wie gesagt worden.

8. Jetzt erhält das Garn ein Bad zur Befestigung der Farbe. Dazu werden 6 Eymern von dem Bade unter 7. und eben so viel von dem unter 3. zusammen gegossen. Man taucht das Garn hinein, läßt es 6 Stunden darin weichen, ringt es dann gelinde und gleichförmig aus und läßt es trocknen, ohne es zu spülen.

9. Zum Schönen des gefärbten Garns löst man 10 Pfund weiße Seife in 16 bis 18 Eymern Wasser sorgfältig und vollständig auf (unauflöste Stücke würden Flecke verursachen), thut 4 Eymern starke Sodalauge hinzu und mengt es gut unter einander. Dann taucht man das Garn in diese Lauge, hält es durch kreuzförmige Stöcke versenkt,

³⁾ Man vergl. hier Hefingers Abhandl. über das Rothfärben der Knochen durch Färbetrdthe oben S. 119 u. f. B.

bedeckt den Kessel und läßt es zwey Stunden gelinde kochen. Hierauf spült man das Garn und läßt es trocknen.

7. Ueber das Vorkommen des sauren schwefelsauren Kali in drey verschiedenen Zuständen. 9)

V o n J. B. v a n M o n t.

Der Verfasser geht die Geschichte des sauren schwefelsauren Kali, die verschiedenen Bereitungsarten, die Fälle unter welchen es ohne Absicht entsteht und die Meinungen über den Vorgang bey einigen der letztern, so wie die über die Natur dieser Verbindung überhaupt, durch.

Sie ist nach ihm dreyer besonderer Grade von Saureit fähig, auf welchen es mehr oder weniger auflöslich (jedoch immer mehr als das neutrale schwefelsaure Kali) ist und in verschiedenen Formen krystallisirt.

Er erhielt sie in diesen drey Zuständen aus dem Rückstande von Bereitung des ätherischen Salpetergeistes, oder mittelst des Rückstandes von Bereitung des Schwefelsäuren, von welchem gegen Salpeter gleich viel genommen wurde.

Der Rückstand war fest, beynabe weiß und undurchsichtig. Man that, um ihn aufzulösen, die Hälfte seines Gewichtes siedendes Wasser hinzu: die Auflösung erfolgte auch wirklich; ehe die Flüssigkeit aber noch auf ein Fünftel gebracht werden konnte gerann sie von Neuem zu einer festen, viermahl durchsichtigen, Masse. Mit ungefähr dem 4ten Theil Wasser mehr gerann sie nicht weiter, wohl aber geschah es wieder, als zu einem Theil der Flüssigkeit etwas Schwefelsäure gethan wurde.

Mit ungefähr gleich viel heißem Wasser aufgelöst, ließ sich die Auflösung filtriren und setzte bey dem Erkalten eine dichte, krystallinische, halbdurchsichtige Salzmasse ab, worin man hin und wieder parallelepipedische Krystalle unterschie-

9) Aufgezogen aus dem Journal de Chimie et de Physique par van Mont, Niv. XII. T. VI. P. 31 — 50.

Im Ganzen aber war die Krystallisation verwirrt und unmöglich zu bestimmen. Die Flüssigkeit wurde abgeseigt, das Salz gewaschen und durch Abtröpfeln getrocknet. Es verwitterte weder noch zerfloß es, hatte einen sauren schwach bitteren Geschmack und war im Munde und im Wasser nicht sehr auflöslich.

In der abgeseigten Flüssigkeit hatte sich am folgenden Morgen ein zweytes Salz in platten, faserigen, silberweißen 3 bis 4 Zoll langen Streifen abgesetzt. Es wurde, wie das vorige, abgewaschen und getrocknet; es war weit saurer und auflöslicher. Uebrigens hielt es sich vollkommen an der Luft, nur wurde es mit der Zeit undurchsichtiger und matt.

Die übrige Flüssigkeit wurde nun, da sie nach 24 Stunden nichts mehr abgesetzt hatte, verdampft. Dies Mal gab sie ein vollkommen durchsichtiges, äußerst saures und sehr auflöseliches Salz in rhomboidalen gestreiften Blättern. Die rückständige Flüssigkeit lieferte ferner dieses Salz.

Bei Wiederauflösung und Krystallisirung eines Theils dieser Salze behielten das erste und dritte ihre Form; das zweyte aber wurde in die beyden ersten umgeändert und das dritte, mit dem ersten gemengt, gab das zweyte. Ein Zusatz von etwas Schwefelsäure bildet das erste in das zweyte, oder zum Theil in das dritte oder in beyde zugleich um, und das zweyte in das dritte. Das neutrale schwefelsaure Kali und das kohlenensaure bringen diese Salze nicht immer auf einen geringern Grad von Säure: das erstere bleibt oft unaufgelöst und das letztere bildet einen Theil des sauersten Salzes um und läßt das übrige auf demselben Grade der Säure. Eben so bildet sich, wenn man diese Verbindung unmittelbar aus Kali und Schwefelsäure zusammensetzt und das erstere in Portionen zu letzterer thut im Anfange schwefelsaures Kali im Maximum der Säure und zu Ende neutrales schwefelsaures Kali und umgekehrt, wenn man entgegengesetzt verfährt, ohne daß sich die Zwischenstufen zeigen.¹⁰⁾ Ueberhaupt scheint es, daß in der Bildung der oben erwähnten Stufen sehr viel Un-

10) Alle diese Erscheinungen können wohl nicht anders als Bedingungsweise, bey einem bestimmten Grade der Temperatur nämlich, erfolgen. G.

beständiges herrsche. ²¹⁾ Bey Zerlegung glühter Salze jener drey wohl getrockneten Salze durch salzsaures Wasser erforderte das 3te $\frac{1}{2}$ mehr dieses Essigs als das erste und $\frac{1}{2}$ mehr als das zweyte. Indessen, bemerkt van Mons sind diese Verhältnisse nur annähernd, denn er hat bey mehrmahliger Wiederholung abweichend gefunden, um etwas Bestimmtes darüber auszumitteln, mußte man auch das Verhältniß des Krystallewassers bestimmen, welches ihm leicht auszumitteln gewesen wäre.

Van Mons macht noch einige Bemerkungen im Allgemeinen über das saure schwefelsaure Kali.

Ein starkes und anhaltendes Feuer verbunden mit dem freyen Zutritt der Luft entzieht ihm die freye Säure; das so das Digeriren mit Alkohol. Letzterer bewirkt dies aber nicht durch eine Verwandtschaft der Aetherbildung (A) (die übrigens in ihrer Ursache bloß physisch, wiewohl in ihren Erfolgen chemisch seyn soll), denn die aus dem Salz abgesonderte Schwefelsäure sey, da das neutrale schwefelsaure Kali nur wenig Wasser zurück behält, mit dem Maximum desselben verleben, und kann daher nicht durch seine Anziehung zu demselben (nach Fourcroy und Berzelius) die Bildung von Aether bewerkstelligen; nur wenn man es erhitzt in großer Menge mit sehr starkem Alkohol destillirt, wird dieser ätherhaltig. Aus diesem Grunde sey es sehr anwendbar zur Bereitung anderer Aether, z. B. des Essig-, Salz-, Flußspathäthers, wo wegen der notwendigen Zwischenkunft der Schwefelsäure es noch zweifelhaft war, durch welche Säure sie eigentlich gebildet würden.

Das saure schwefelsaure Kali figirt sich mit dem besten (?) seines Gewichtes an Krystallisationswasser; bei gelinder Wärme zerfließt es und nimt bey dem Erkalten ein emallartiges Ansehen an. Man kann dann damit ohne sehr starke künstliche Kälte bewirken: bey einer Temperatur von -9° brachte van Mons durch ein drey Mal wiederholtes Gemenge desselben mit trockenem frisch gefallenem Schnee eine Kälte von -52° R. hervor.

Das saure schwefelsaure Kali geht mit den meisten salzfähigen Basen, durch die es nicht zerlegt wird, dreifache Verbindungen ein, die bisweilen auch noch sauer sind.

²¹⁾ Vergl. Berthollet's Statique chimique T. 1. 227 dieses Journal Bd. 2. S. 481 — 482. die Num. 6.

Zink hat sich mit diesen zuerst beschäftigt. Van Mons hat nicht bestimmt, ob auf allen von ihm angegebenen drei Säurungsstufen solche Verbindungen gebildet werden, auch nicht mit welcher die folgenden unternommen sind.

Diejenigen Metalle, die durch Vermittelung der Schwefelsäure das Wasser zerlegen, wie Zink und Eisen, oxydiren sich auf Kosten des letztern und lösen sich auf. Das Zink bildet mit dem sauren schwefelsauren Kali ein neutrales Salz; das Eisen zwey Verbindungen, eine mit Ueberschuß des Drydes, die andere mit Ueberschuß der Säure (*un sel oxidule et un sel acidule*). Die erstere schlägt sich beim Erkalten als ein weißes Pulver nieder, welches aber in mehrerem Wasser auflöslich ist und ihm einen sehr merklichen Eisengeschmack giebt; die zweyte krystallisirt sich als ein vollkommen weißes Salz, dessen Auflösung sich weder in der Luft noch in der Wärme stärker oxydirt.

Auf Kupfer wirkt das saure schwefelsaure Kali in der Kälte nicht; in der Wärme nur wenig. Das Kupferoxyd aber löst sich in großer Menge auf und bildet, wie das Eisen, ein Salz mit Ueberschuß von Dryd, ein anderes von Säure. In der Flüssigkeit, woraus sich ersteres abgeschieden, setzt sich zu gleicher Zeit gewöhnliches schwefelsaures Kupfer, saures schwefelsaures Kali-Kupfer und efflorescirendes saures schwefelsaures Kali ab, welches letztere nach van Mons wahrscheinlich auf einem vierten Grade der Säuerung ist.

Die Bleigliätte zersetzt nach und nach das saure schwefelsaure Kali und bildet schwefelsaures Blei, aber kein dreifaches Salz. Das essigsaure Blei wird zu schwefelsaurem Blei gefällt; die überstehende Flüssigkeit ist schön roseuroth.

Rothes Quecksilberoxyd wird in schwefelsaures Quecksilber mit Ueberschuß von Dryd umgeändert, zugleich aber bildet sich saures schwefelsaures Kali-Quecksilber, dessen Mischung so fest ist, daß sie selbst bey überschüssig vorhandenem Dryde besteht. Sie wird durch Salzsäure nicht gefällt, sondern der Zusatz dieser schützt sie vielmehr auch gegen die Fällung durch kohlensaures Kali, welches sonst reichlich rothes, etwas ziegelfarbenes, Dryd fällt. Es muß sich hier ein dreifaches Salz bilden.

Van Mons bemerkt, daß, wenn man auch noch so viel Dryd in den vorher erwähnten Verbindungen anwende, doch immer noch unzersetztes saures schwefelsaures Kali

übrig bleibe. Es scheint, daß ein bestimmter Punkt der Entsäuerung Statt finde, über welchen hinaus die Metalle keine Wirkung weiter ausüben; indessen sey ihre Neigung, in solche dreysache Verbindungen zu treten, auch nicht so groß, daß diese sich bilden, wenn auch eine große Menge freye Säure in der Flüssigkeit ist.

Er ermuntert noch zu einer häufigern und mannichfaltigern Anwendung des sauren schwefelsauren Kali, welches bey so manchen Arbeiten nebenbey erhalten werde. Man könne es zu mehreren solchen Zersetzungen anwenden; wie Lowitz es mit großem Erfolg zur Darstellung der concentrirten Essigsäure aus ihrer Verbindung mit Natrum angewandt hat; wozu es um so vorzüglicher ist, da die Schwefelsäure, weil sie in jener Verbindung mit ihrem Maximum Wasser verbunden ist, nicht auf die Essigsäure wirkt, als sie sich mit dem Natrum verbindet, und das schwefelsaure Natrum jenes Wasser zurück behält. Aus diesem Grunde ist leicht einzusehen, daß solche Vasen, die in ihrer folgenden Verbindung das meiste Wasser mit einiger Festigkeit zurückhalten, und das am wenigsten saure schwefelsaure Kali, welches auch das wenigste Wasser enthalte, zu solchen Zersetzungen am geschicktesten seyn müsse. Da die Säure in demselben durch das Kali gebunden ist, so diene es sehr gut zu Zersetzungen, die einen starken Feuergrad erfordern. Sein Verhalten zum Eisen eigne es sehr zur Wegschaffung der Tinten- und Rostflecke an die Stelle des Sauerfleesalzes; in der Färberey könne es dienen, um die Eisenfarben stellenweise fortzunehmen und zu einem sichern, weniger nachtheiligen und fast eben so ökonomischen Schönmittel, wie die Schwefelsäure; eben so mit gleichem Vortheil bey dem Gerben.

Schließlich erwähnt van Mons noch einer besondern Eigenschaft, die er an dem von der Destillation des veräußerten Salpetergeistes, auf oben erwähnte Art, rückständigem sauren schwefelsauren Kali bemerkt hat. Ungeachtet das dazu angewandte Rückbleibsel von dem Schwefelsäure sehr schwarz ist, so ist das Salz doch fast ganz weiß. Sobald es aber über den Siedpunkt des Wassers erhitzt wurde, setzte es auf den Körper, auf welchem man es erhitzte, in reichlichem Maße eine kohlige Substanz ab; wurde es durch und durch hinlänglich erhitzt, so erhielt es das Ansehen eines verkohlten vegetabilischen Salzes, und ließ dann bey

nachheriger Auflösung eine beträchtliche Menge, je nach dem Grade der Hitze mehr oder weniger hydrogenirter Kohle zurück. Wurde der obige Rückstand aufgelöst und krystallisirt, so zeigte das krystallisirta Salz auch dieselben Erscheinungen. Wahrscheinlich hat, nach van Mons, die Salpetersäure, welche die schwarze Farbe des Schwefelätherrückstandes zerstörte, eine besondere Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff bewirkt, die sich sehr leicht dehydrogenirt, und welche er abzusondern suchte und ihre Beschaffenheit untersuchen wird. Das Kalkwasser bewirkt in dem rückständigen Salze keinen Niederschlag, woraus er schließt, daß sich in diesem Verfahren keine Sauerkleeensäure bilde, wie in dem gewöhnlichen.

Ob diese fremdartige Substanz, die, wie sich aus der obigen Erzählung der Darstellung des sauren schwefelsauren Kali unter den dreyn Formen ergibt, vorher nicht abgetrennt worden, auf diese Formen, so wie auf die Erscheinungen bey den damit vorgenommenen Verbindungen, keinen Einfluß gehabt habe, darüber sagt van Mons nichts, wie sich denn noch manche andere Unbestimmtheiten und Flüchtigkeiten in seinem Aufsatze zeigen, welche darthun, daß er seine Arbeit nach keiner bestimmten Idee unternommen hatte.

8. Ueber einen besondern Zustand der Rühmilk.

Von H. E i n h o f.

In vielen Mollereyen äußert sich nicht selten bey der Milch eine besondere Veränderung, die sehr unangenehm ist, da sie die Ausbeute der Butter und des Käses verringert und die Benutzung der gesäuerten abgerahmten Milch, als Speise, verhindert. Man nennt sie in diesem Zustande, der sich erst nach dem Säuern zeigt, lange Milch¹²⁾. Sie ist dann zähe, wie Schleim, und liefert eine Molke, welche sich in lange Fäden ziehen läßt. Der Rahm setzt sich zwar ab, aber der Käse ist schwer von einer Flüssigkeit zu scheiden, in welcher er schwimmt; diese hat den Geruch und

12) Parmentier und Depeux in ihrem Werke über die Milch sind auf diesen Zustand nicht aufmerksam gewesen oder haben ihn nicht gekannt.

Geschmack einer frischen Molke, jener fließt, wenn er nicht durch Erhitzung sehr verdichtet ist, in mäßiger Wärme auseinander, und giebt eine zähe consistente halbdurchsichtige Flüssigkeit, die, außer im Geruche und Geschmacke, große Nützlichkeit mit der zähen syrupsartigen Materie besitzt, welche sich auf altem, an feuchten Orten aufbewahrtem Käse zuweilen findet.

Diese Erscheinung äußert sich bey der Milch in allen Jahreszeiten und bey jeder Fütterung; die Ursache davon ist diesen also nicht zuzuschreiben, eben so wenig wie man sie in einem besondern Zustande der Atmosphäre, — welche übrigens einen merklichen Einfluß auf die Milch zeigt, — suchen kann, indem bey höchst verschiedener Witterung die Milch oft Wochen lang in den Molkereyen lang wird. Es ist merkwürdig, daß man nicht in allen Gefäßen lange Milch findet: unter zehn, die übrigens ganz gleichen Umständen ausgesetzt werden, finden sich vielleicht nur drei, bey denen Milch lang wird. Hieraus läßt sich abnehmen, daß vielleicht in den Gefäßen selbst die Ursache derselben zu suchen und diese nicht einzelnen Individuen der Herde bezuzurechnen ist.

Ich theile hier kurz die Resultate der Versuche mit, die ich hierüber anzustellen Gelegenheit hatte.

Die zur Untersuchung gebrauchte Milch hatte gerannet und war von ihrem Rahm befreuet. Käse und Molke hatten sich zwar von einander größten Theils geschieden, allein es war dennoch nicht möglich, beyde von einander zu trennen. Da ich zuvörderst die Molke untersuchen wollte, so wurde die Milch in einem Wasserbade erwärmt, wobey der Käse mehr gerann und sich nun bequemer von der Molke abscheiden ließ.

Diese war halbdurchsichtig und hatte einen angenehmen säuerlichen Geschmack und den gewöhnlichen Geruch der sauern Molke. Sie war so consistenz wie eine dünne Gallerte und ließ sich in lange Fäden ziehen. Lactuspapier wurde durch sie stark geröthet. Galläpfeltinctur, in etwas davon gegossen, bewirkte einen starken weißen Niederschlag, der sich in großen Flocken absetzte.

Auch durch kohlensaures Alkali ließ sich ein ähnlicher Niederschlag bewirken. Acht Unzen der Molke wurden in lange mit kohlensaurem Kali vermischet, als eine Erhöhung zu bemerken war; der ausgewaschene und gesammelte Niederschlag betrug, feucht, an Gewicht zwey Quent-

eben und verhielt sich ganz wie Käse. Die Molke hatte ganz ihre Zähigkeit verloren und war so tropfbar wie reines Wasser; sie verhielt sich neutral und ließ durch Verdampfung ein bräunliches Extract zurück, woraus Alkohol essigsaures Kali abschied.

Mineral-Säuren brachten in der zähen Molke keine Veränderung hervor, in welchem Verhältniß sie auch zugesetzt wurden. Wenn die Molke indessen bis zum Sieden erhitzt wurde, so schied sich aller Käse ab; dieses geschah dann auch ohne Zusatz von Mineralsäuren eben so leicht. Die Molke verlor ganz ihre Zähigkeit und war nun von der gewöhnlichen Molke nicht zu unterscheiden.

Der durch Kali aus der Molke abgeschiedene Käse löste sich sehr leicht in Essig wieder auf und stellte damit eine der zähen Molke ähnliche Flüssigkeit dar. Dies war nicht der Fall mit dem Käse, welcher durch Erhitzung aus der Molke getrennt war. Auch durch eine anhaltende gelinde Digestion ging derselbe keine Verbindung mit dem Essig ein. Auch der beim Säuern der langen Milch von selbst ausgeschiedene Käse ließ sich durchaus nicht in Essig auflösen.

Frische Milch, welche nachher bey ihrer Säuerung, in einigen Gefäßen lang wurde, zeigte in der Untersuchung durchaus keine Verschiedenheit von gewöhnlicher guter Milch. Sie ließ sich, erwärmt, durch Säuren leicht zum Gerinnen bringen und gab einen Käse welcher sich von dem auf ähnliche Art aus gewöhnlicher Milch abgeschiedenen in nichts unterschied. Auch bey der Molke ließ sich nichts entdecken, was zu der Meynung einer Verschiedenheit derselben hätte Anlaß geben können.

Es ist jetzt zu untersuchen, was der Grund dieser besondern Veränderung seyn möge. Wovon sie wahrscheinlich nicht herrührt, habe ich oben schon erwähnt. Einige Personen, welche sich mit der Molken-Wirthschaft abgeben, sind der Meynung, daß Unreinlichkeit der Gefäße die Entstehung der langen Milch veranlasse; ich konnte mich von der Richtigkeit dieser Meynung zuerst nicht überzeugen, indem in der Molkeren, aus welcher ich meine Milch genommen hatte, die größte Reinlichkeit herrscht. Nach genauerer Betrachtung einiger Umstände muß ich aber derselben jetzt beypflichten. Es äußert sich nicht selten auch bey andern Manipulationen, welche mit der Milch vorgenommen werden,

eine sehr nachtheilige Veränderung derselben, deren Ursache offenbar dem Gefäße beyzulegen ist. Beym Buttermachen z. B. ist es zuweilen der Fall, daß sich die Butter durchaus nicht von dem Rahm trennen will. Man reinigt das Butterfaß auf alle mögliche Art, ließ es ausdunsten u. s. w., nichts half; von ungefähr findet man daß dem Uebel abzuhelfen sey, wenn das Butterfaß auseinander genommen und jedes Stück, aus welchem es zusammengesetzt ist, gereinigt werde. Der Aberglaube schrieb natürlich diesen Unfall und das Mittel dagegen etwas andern als dem wahren Grunde zu: gewiß setzte sich in den Fugen des Gefäßes nach und nach Milch oder Käse ab, welcher in Gährung überging und den Käse des Rahms ebenfalls dazu disponirte, welcher durch die dadurch erlittene Veränderung andere Eigenschaften erhielt, vielleicht ausbleich wurde und die Butter wieder mit der Molke vereinigte. Es bleibt übrigens merkwürdig daß der Käse schon in einer Zeit von einigen Stunden sich so sehr verändern kann. Mir ist ein ähnlicher Fall bekannt, wo man durchaus keine Butter erhalten konnte; selbst vielfaches Reinigen des Gefäßes konnte das Uebel nicht vertreiben, bis man endlich im Holze des Bodens des Butterfasses eine faule Stelle fand, den Boden ausschlug, einen neuen an seine Stelle brachte und dadurch das Uebel hob.

Wenn die Milch, oder vielmehr der Käse derselben, in einer so kurzen Zeit und durch so geringfügig scheinende Ursachen, in seinen Eigenschaften verändert werden kann, so läßt es sich leicht denken, daß auch beym Säuern der Milch, durch ähnliche Ursachen dem Säurungsproceß eine andere Richtung ertheilt wird, wodurch sich aus der Milch eine Molke erzeugt, die eine andere Mischung und einen andern äußern Zustand besitzt.

Die Töpfe, in welchen die Milch, welche ich untersuchte, gesäuert hatte, waren schlecht gebrannt und mit einer noch schlechteren Glasur überzogen. Es ist leicht denkbar daß sich in den Poren Milch abgesetzt haben könnte, welche durch gewöhnliche Reinigungsmittel nicht wegbringen war. Ich habe vorgeschlagen, die Gefäße mit Aischenlauge auszukochen, und erwarte von diesem Mittel einen guten Erfolg.

Neues
allgemeines
Journal
der
C h e m i e.

Zweiten Jahrganges

Zwölftes Heft.

Vierten Bandes Sechstes Heft.



I. A b h a n d l u n g e n.

19.

Neue Versuche, um Andronie zu erhalten.

Von Prof. Winterl.

Die Entdeckung der Andronie hab ich mir nie zu einem vorzüglichen Verdienst angerechnet: es ist nur ein Ereigniß des Ungefährs, welches einige Zentner Pottasche in meine Hände lieferte, welche häufige Andronie enthielt, wogegen andere Sorten nur Spuren lieferten. Da sich sie der Aufmerksamkeit würdigte, ihr Verhalten gegen andere Körper untersuchte, dabei auf interessante Productionen solcher Stoffe, die bisher nicht zerlegt waren, stoßen mußte, und dieses alles bekannt machte, ist allerdings zwar ein kleines mechanisches Verdienst, von dem ich aber nie erwartete, daß es die Aufmerksamkeit mehr spannen sollte, als das Licht, welches ich über die ganze Naturkunde verbreitet zu haben vermeine. Als Dr. Schuster Deutschland bereifte, mußte ich also nicht wenig erstaunen, aus jedem seiner Briefe zu vernehmen, daß die Gelehrten, mit welchen er zusammentraf, an ihn keine andere Nachfrage hielten, als nach Andronie und wieder nach Andronie, wenige ausgenom-

Pp. 2

men, die über das Palpable weiter zu sehen wagten. Unter diese letztern gehört vorzüglich H. Dr. Kastner in Jena, der meine wichtigsten Versuche mit gleichem Erfolge nachgearbeitet, die Nachricht darüber ¹⁾ bereits der *Press* übergeben, und sich daraus ein chemisches System entworfen hat, das er öffentlich vorträgt. Er erhielt wirklich auch aus Pottasche Andronie, aber nur, wie sie sich gemüßlich erhalten läßt, in kleinen Spuren; er ersuchte mich also, ihn mit einer für mehrere Versuche hinreichenden Menge zu versehen: dieser Aufforderung durfte ich mich nicht entziehen; ich unternahm daher mehrere Versuche, um diese Substanz, die beynah für verloren angesehen werden kann, noch einmahl zu finden. Nach dem Mißlingen der ehemals ergiebigen Verfahrensart (durch Säuren) wählte ich am ersten das, gleichzeitig in den *Prod.* angegebene, Frieren der vorher mittelst Durchtreibens von Luftsäure vollkommen luftgesäuerten Pottasche: durch täglich fortgesetztes Luftsäuern und Frieren erhielt ich endlich in Zeit eines Monats aus dreißig Pfunden Pottasche nur viele kleine Mengen, die kaum ein Fläschchen füllten, und diese geringe Ausbeute war überdies nicht ganz rein, denn die Kieselerde, welche sich im Keller während der allmählichen Luftsäuerung so glücklich absondert, konnte in dieser übereilten Verfahrensart erst gleichzeitig mit der Andronie ausgeschieden werden; auch die sonst später erscheinende Thonerde, der ich durch schnelles Filtriren vorzubeugen lehrte, gefellte sich

1) Sie führt den Titel: *Materialien zur Erweiterung der Naturkunde.* Jena bei Mauke 1805. 8. erstes Band in der Ostermesse.

der Andronie bey, weil die meiste im Eise liegt, dieses aber durch sein langsames Schmelzen das Filtriren sehr verzögert; und endlich war diese durch Frieren geschiedene Andronie zu wenig gesäuert, um aushaltende Verbindungen zu geben: sie wurden zum Theil durch Säuren wieder getrennt, was viel weniger der Fall ist, wenn die Andronie durch geruchlose Salpetersäure geschieden worden ist. Diese Umstände würden mich abgeschreckt haben, den langen Versuch so geduldig fortzusetzen, wäre mir die Pflicht weniger heilig gewesen, für einen so thätigen Beförderer der Naturkunde alles zu leisten, was in meinen Kräften liegt.

S. 422 meiner Accessionen, die ich 1803 den Prothesen nachtrug, gebe ich eine Methode an, die Pottasche mit einer größeren Menge Andronie zu bereichern: sie besteht in dem bekannten Prozesse, Nitrum fixum zu bereiten: mehrere glückliche Erfolge schienen mich zu berechtigen, den Schluß zu machen, daß diese Weise die sicherste sey; allein neuere Versuche, die im Jahre 1804 angestellt wurden, zeigten mir, daß der glückliche Erfolg ganz von Neben Umständen (vielleicht der Unterbrechung der Hitze nach der Verpuffung, dem abgehaltenen Beytritt der freyen Luft, oder umgekehrt dem Beytritt der Luftsäure, welche den Thon und Kieselgehalt von dem Salze auf die Kohle wirft) abhängt und nichts weniger als sicher sey.

Wen in ehemaliger großer Vorrath an reiner Andronie gab mir Gelegenheit, aus ihr und anderen reinen Körpern Zusammensetzungen zu bilden, die über ihre Mischung keinen Zweifel übrig ließen; wurden diese Zusammensetzungen durch andere reine Körper wiederum zersetzt, so erhielt man

Producte, deren Mischung nicht zweydeutig seyn könnte, erhielt man nun die ganz gleichen Producte aus vielen ganz unbekanntem Mischungen, so gewährten sie den Schluss, daß sie jenen bekannten ganz gleich seyen. Aus dieser Art zu schließen gieng der Erweis hervor, daß der größte Theil der Masse der ganzen organischen Natur in Andronie bestehe: diese nun rein darzustellen, und auch die übrigen Mischungstheile der organischen Natur bekannt seyn; man kennt aber aus ihrer Anzahl keinen, als den Theil der basischen Erden und Metallkalle (Eisen, Manganesium), der nach der Verbrennung im feuerfesten Zustande zurückbleibt, und einige Salze, die aber öfter erst durch Gährung oder erhöhte Temperatur erzeugt oder wenigstens begeistet werden müssen, um als solche zu reagiren; nimt man aber die starren Theile der Thiere und Pflanzen aus (welche wirklich weit mehr basische Erden als Andronie enthalten), so sind alle diese bekannten Mischungstheile der organischen Natur nichts weniger als allgemein, sondern dienen nur, einzelne Bildungen mehr für ihre Function zu eignen. Da nun aber die Andronie in der organischen Natur nirgends rein vorkommt, so läßt sich noch ein allgemeiner Mischungstheil vermuthen, der sie überall begleitet und ihr ein verändertes Ansehen ertheilt: dieser aber ist bis jetzt völlig unbekannt. Er ist indessen nach den Grundsätzen, welche ich aufgestellt habe, nicht schwer zu bestimmen: destilliret man einen organischen Körper, und betrachtet die erhaltenen Destillations-Producte in ihren letzten Mischungstheilen, sondert aber davon alles ab, was nicht allen organischen Körpern gemein ist, so bleibt nach Andronie nichts übrig, als Wasserfäure und Wasserstoff.

nebst einer Menge Wasser, das in der Destillation keine Veränderung erlitt. Nun enthielt aber der organische Körper vor der Destillation weder wirkliche Wasserfäure noch wirkliche Wasserbase, sondern nur beydes in der Anlage, es durch die Begeisterung mittelst der erhöhten Temperatur zu werden, folglich nichts als die Substrate für Wasserfäure und Wasserbase d. i. Wasser, welches sich aber von dem Wasser, das in der Destillation keine Veränderung erlitt, durch die Anlage für die Begeisterung unterscheidet: diese Anlage aber nenne ich Band (ohne in diesen Rahmen einen mehreren Werth zu setzen als in jeden beliebigen, mit dem man ihn verwechseln kann). Dieses Band ist nun zweyerley: Band für Säuerung und Band für Basirung; die meisten Gewächse enthalten beyde, die meisten Thiere hingegen und die Pflanzen aus der Tetradynamie nur das letztere: man kann diesem organischen Mischungstheil, bis auf eine allgemeine Reform der Nomenclatur, einen beliebigen Rahmen geben; ich begnüge mich ihn x zu nennen. Dieses x ist es nun, was jedem organischen Körper zu entziehen ist, um seine Andronie zu entblößen, nächst ihm aber noch der eigene Theil, der jeder besonderen Art organischer Gebilde beygemischt ist z. B. die basischen Erdenarten u. d. gl. Durch diese Grundsätze ließ ich mich leiten, um Mittel zu wählen, die Andronie aus organischen Körpern rein darzustellen: bekanntlich hat die concentrirte Witralsäure die vortheilhafte Eigenschaft die basischen Erden flüchtig aufzulösen, aber sie hat auch die für die Absicht schädlichen Eigenschaften, daß sie erstlich auch die Andronie schnell auflöst, und zweitens die unvollendeten Basen vollendet (s. in Darstellung S. 272 N. 80): durch letztere

Eigenschaft macht sie das x zur Wasserbase, welche mit der Andronie Kohle erzeugt. Die schweflige Säure hat die gleiche vortheilhafte Eigenschaft schon bey einer mindern Concentration, und ist zugleich frey von jenen zwey schädlichen; nur war bisher keine Verfahrensart im Gebrauch, diese Säure in gleichem concentrirten Zustande darzustellen, was mir auf folgende Weise gelang: ein Theil Schwefel wird in eine kleine Retorte gebracht und neun Theile sehr concentrirter Vitriolsäure darüber gegossen, alsdann eine doppelte Vorlage angelegt, deren erstere leer seyn, die zweyte aber etwas Wasser enthalten muß, das die Höhe der ersteren erreicht; wird nun die Temperatur bis zum Kochen der Vitriolsäure erhöht, so wird der Schwefel allmählig aufgelöst und die Vitriolsäure in schweflige umgewandelt. Der umgewandelte Theil wird gleichzeitig unter zwey Gestalten flüchtig: ein Theil in dicker Consistenz erreicht nur die erste Vorlage und ist von überflüssigem Schwefel trübe; ein anderer entgeht in Luftgestalt und verbindet sich mit dem Wasser der zweyten Vorlage. Für den vorgesezten Zweck ist nur der erstere geeignet: um ihn heiß zu machen, wird er in dem Augenblick der Zerlegung des Apparats in ein Fläschchen gegossen, das einen genau passenden gläsernen Stöpsel hat, und gerade so groß ist, daß es genau damit voll wird: das gefüllte Fläschchen läßt man nun so lange in Ruhe, bis sich die Flüssigkeit durch Abscheidung des Schwefels vollkommen abgeheilt hat; ist dieses geschehen, so gießt man den abgeheilten Theil in ein gleiches Fläschchen ab, in welches man zuvor klein zerstückelte Leinwand gelegt hat, und schüttelt öfter die Mischung durcheinander. Noch vor Verlauf einer Viertelstunde findet

man die ganze Leimwand in Andronie umgewandelt, die man auf keinem andern Wege in gleicher Halbdurchsichtigkeit (dem Merkmal ihrer Reinheit) erhält: dieses Anschauen der reinsten Andronie ist aber auch alles, was man gewinnt; denn das Abwaschen der anklebenden Säure mit Wasser geht durchaus nicht an; im Augenblick der Berührung des Wassers zerlegt sich der Wärmestoff, seine Bestandtheile (das Säure- und das Basenprinzip) befallen das zu ihrer Aufnahme vorbereitete Wasser, und erzeugen so Wasser Säure als Wasserbase: erstere hebt augenblicklich den schwefeligen Geruch der Säure auf, letztere verwandelt die Andronie in Kohle; es scheint, daß das x der Leimwand so lange keiner Vollendung unterliege, als es von der concentrirten Säure einseitig zurückgehalten wird: dieses aber muß aufhören, so bald es von gemeinem Wasser abgelöst wird.

Ungeachtet dieser Versuch mißlang, so war er doch nicht ohne Nutzen, weil er zeigte, daß alle Mühe, die Andronie zu entblößen, vergebens ist, wenn man nicht entweder das x zu entführen, oder einen organischen Körper zu wählen weiß, der ein geringeres Verhältniß des x zur Andronie enthält. Das x entführen heißt, ihm eine andere Function aufdringen, als es in dem organischen Körper wirklich hat: dieses ist ein delikates, jedoch nicht unmögliches Unternehmen: ich zeigte (Darst. S. 467. N. 115), daß das x noch dahin anwendbar sey, elastischen Substanzen die beständige Luftform zu geben, und belegte es daher mit dem von Herrn Ritter zuerst eingeführten Namen Gasförmigkeitsprinzip: ²⁾ nach dieser Ansicht besteht das Luums-

²⁾ S. 468. Z. 6. außerdem verwirrt das durch Versehen eingeschlichene Wort Salvanitätsprinzip den ganzen Satz

nen seyn. Selbst die luftsaure Kalkerde beeinträchtigt die Reinheit der Andronie nicht im Geringsten, denn jene Pottasche von 1797, die mir so viele Andronie gab, daß ich damit alle meine Versuche in verschwenderischen Mengen anstellen konnte, war doch mit so vieler Kalkerde verunreinigt, als ich kaum jemahls in einer andern antraf; dennoch aber war die Andronie so rein, als ich sie schwerlich jemahls wiederfinden werde. Man kann nun sehr leicht die Bedingnisse aufzählen, welche ein glückliches Ungefähr zusammengeführt hat, um diese Pottasche so sehr mit Andronie zu bereichern: die rohen Bewohner jener Wildnisse, in welchen der Großhändler Vleyer seine Pottasche bereiten läßt, hatten im zweyten Brande einen organischen Körper zugesetzt, der ein sehr geringes Verhältniß des x und gm keine Thelyke enthielt. Lebte der große Scheele noch, der so viele organische Körper der Probe auf Kleeßäure unterwarf, so würde er uns sagen können, welcher davon die wenigste Salpetersäure gefordert habe und zugleich gm keine Milchzuckersäure gab: dieser Körper würde auch vorzüglich dienen, die Pottasche mit der reinsten Andronie zu erfüllen; ohne eine ähnliche Anleitung aber mßte eine gründliche Wahl wohl schwerlich möglich seyn.

Der Essig ist ein organischer Körper, der an sich in Absicht auf die Entblösung seiner Andronie vor allem wenig voraus hat; aber die Millionen kleiner Melchen, die an seiner Oberfläche sich nähren, haben ein besonderes Bedürfniß für sein Säureprincip und sein Band, und die Natur gab ihnen Organe, ihm diese beyden geistigen Bestandtheile zu entziehen: dieses Entziehen geht endlich so weit, daß am Ende selbst die Andronie in fast ganz entsäuerten

Zustande übrig bleibt; man nennt sie in diesem Zustande die Essigmutter, aber irrig, weil sie ohne alle Anlage ist, jemahls wiederum in Essig zurückzukehren, auch den Uebergang des Weins in Essig nicht im geringsten begünstiget. Dieses Bedürfniß der Essigälchen nach Säureprincip hat jedoch seine Gränzen, denn gießt man über sie, durch Frost sehr concentrirten, Essig, so sterben sie plötzlich; daher findet man auch in sehr starkem Essig niemahls dergleichen Uelchen. Läßt man aber in schwachem Essig die Uelchen so lange hausen, als sie wollen, so geht endlich der ganze Essig in reines Wasser und einen zusammenhängenden Bodensatz über, der eine dunkle Farbe hat und einem sehr aufgequollenen Leder ähnlich ist: die dunkle Farbe kommt von häufigem Extractivstoff, der den ganzen Bodensatz sehr leicht in die Fäulniß führt, wenn man ihn nicht zeitig mit Alkohol bewahrt: eben dieser Alkohol, Aehlauge, Säuren, wechseldweise angewandt, dienen auch, den Extractivstoff völlig wegzuschaffen, während die entsäuerte Andronie gegen nichts reagirt, und also in der stärksten Aehlauge keine andere Verminderung erleidet, als die eine nothwendige Folge der Entziehung ihrer fremdartigen Theile ist; nur unter scharfer Digestion löset die Aehlauge auch etwas wirkliche Andronie auf, aber in Verhältniß so wenig, daß, wenn man sie zu Fällungen der Metallkalle anwenden will, um einige Veränderung darin zu bewirken, man die freye Pottasche erst mit vieler Säure befriedigen muß; alsdann gelingt zwar eine schwache Verbindung dieser entsäuerten Andronie mit dem Metallkalle, zerfällt aber sogleich wiederum, wenn eine Säure oder Base hinzukommt, die nur das eine davon aufzulösen vermag. Ich hatte mit dieser

Beytrag zur nähern Kenntniß des Molybdäns und seiner Verhältnisse zu andern Körpern.

Von Christian Friedrich Bucholz.

E i n l e i t u n g.

Es sind nun schon 26 Jahr, seitdem der unvergessliche Scheele in dem Molybdän eine eigenthümliche, metallische Substanz kennen lehrte, und mehrere Eigenschaften und Verhältnisse desselben gegen andere Substanzen bekannt machte. Mehrere achtungswerthe Scheidekünstler, als Pelletier, Meyer, Ilsemann, Richter, Niemann, Klaproth, Kuprecht u. s. w. beschäftigten sich nach ihm mit der Untersuchung desselben: allein die Aufklärungen, welche uns diese Arbeiten verschafften, sind nicht den Erwartungen gemäß, die man gerechter Weise davon haben muß, wenn man die Anzahl der Arbeiter und die Dauer der Zeit, welche seit der ersten Entdeckung des Molybdäns durch jenen großen deutschen Chemiker, verlossen ist, in Erwägung zieht. Wer hieran zweifelt, der thue nur einen Blick in unsere chemischen Hand- und Lehrbücher, um sich davon zu überzeugen. Wer sollte es z. B. nicht höchst auffallend finden, daß es noch Zweifel unter den Scheide-

künnstlern über die Mischung des rohen Molybdäns giebt: einige halten es nämlich für das geschwefelte Molybdänmetall; andere hingegen wollen keine Spur von Schwefel dabey gefunden haben, sehen daher das rohe Molybdän für das Metall selbst an; da doch die Gegenwart des Schwefels durch den einfachsten Versuch dargethan werden kann: man glühe nur die reinsten Blättchen des Molybdäns und wer dann die Gegenwart einer ziemlichen Menge Schwefel nicht gewahr werden kann, dessen Geruchswerkzeuge müssen völlig zerrüttet seyn. Ferner hat man über die chemischen Verhältnisse des Molybdänmetalls zu dem Sauerstoffe so sehr beschränkte Kenntnisse, daß nicht einmal ihr Mengenverhältniß in der schon so lange bekannten Molybdänssäure ausgemittelt ist. Bey dieser Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand glaubte ich keine undankbare Arbeit zu unternehmen, wenn ich durch mehrere Versuche einen Beytrag zur Erweiterung und Vervollständigung derselben lieferte, die ich denn hier mittheile und zu deren Anstellung mich die Güte meines Freundes Haberle durch einen ansehnlichen Vorrath von Molybdän in den Stand setzte.

Zuerst war die Mischung des rohen Molybdäns außer Zweifel zu setzen und die Menge des Schwefels zu bestimmen, wozu die Oxygenirung des Schwefels und Molybdäns und die Abscheidung der gebildeten Schwefelsäure durch Baryt am sichersten und bequemsten schien; nur war vorher noch auszumitteln, ob nicht etwa die gebildete Molybdänssäure, welche mit dem Baryt ebenfalls eine schwer-ausfällige Verbindung macht, zu einem falschen Resultate Veranlassung geben könne.

A. Versuche zur Bestimmung der Mischung des natürlichen geschwefelten Molybdän.

1. Versuch. 25 Gran der reinsten und ausgefuchtesten Molybdänblättchen wurden feingepulvert und in einem Gläschen mit langem, engen Halse eine Viertelstunde schnell durchglüht. Es entwickelte sich nicht eine Spur Schwefel; sondern das erkaltete Gläschen war bloß mit einem geringen Dunst von schwefeliger Säure angefüllt, und das geglühte Molybdän hatte kaum $\frac{1}{7}$ Gran an seinem Gewichte verloren. Der Erfolg dieser Operation zeigte, 1. daß das Molybdän keinen überschüssigen Schwefel enthalte, 2. daß die angewendete Hitze solchen nicht vom Molybdän zu trennen vermag; 3. daß in der Verbindung kein Sauerstoff vorhanden sey.

2. Versuch. Das Molybdän vom vorigen Versuche wurde mit einer halben Unze reiner Salpetersäure, von 1,220 Eigenschwere, in einem geräumigen Glase im Sandbade zum Sieden gebracht. Der Angriff der Säure auf das Molybdän war zwar ziemlich lebhaft, aber doch nicht so, wie ich es erwartete. Um den Angriff zu beschleunigen, und die Umwandlung des Schwefels in schwefelige Säure zu verhindern, wurde $1\frac{1}{2}$ Drachme reine Salzsäure, von 1,135 Eigenschwere und noch 1 Drachme Salpetersäure hinzugefügt, wodurch die gegenseitige Wirkung lebhafter wurde. Nach einstündigem Sieden war das Ganze zu einer gleichförmigen milchweißen Masse umgeändert, welche mit acht Mal so viel Wasser verdünnt auf ein Filter gebracht und die entstandene Schwefelsäure durch längliches Auswaschen des Rückstandes und Filters abge-

sondert wurde. Die abfiltrirte Flüssigkeit gab durch hinreichende Versetzung mit salzsaurer Barytauflösung einen Niederschlag, welcher, genau gesammelt, getrocknet und geglüht, 72 Gran betrug, und sich wie reiner schwefelsaurer Baryt verhielt. Es war also hier in diesem Falle kein molybdän-saurer Baryt mitgefällt worden. Um genauer zu bestimmen, unter welchen Umständen dieses möglich sey, wurden noch folgende Versuche veranstaltet.

3. Versuch. 5 Gran Molybdän-säure wurden mit 2 Unzen destillirtem Wasser und 20 Tropfen Salzsäure von oben angeführter Eigenschwere eine halbe Stunde mäßig stark gekocht, hierauf filtrirt. In der, stark metallisch schrumpfend schmeckenden, Flüssigkeit bewirkte salzsaure Barytauflösung keine Spur von Trübung, die durch etwas zugesetzte Schwefelsäure sogleich erfolgte.

4. Versuch. 5 Gran Molybdän-säure, 20 Gran reines flüssiges Ammonium und 2 Unzen Wasser wurden bis zur vollkommenen Auflösung geschüttelt und die wasserklare Auflösung mit einer Auflösung des salzsauren Baryts vermischt. Es erfolgte hierdurch sogleich ein starker flockiger, käseartiger, weißer Niederschlag, welcher aber sogleich durch Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, oder auch Salpetersäure, beim Umschütteln wieder verschwand.

Diese Versuche zeigten, 1. daß sich nur bei stattfindender Neutralität der molybdän-säuren und der Baryt-salze schwerauslösliches molybdän-saures Baryt erzeuge, aber nicht bey gegenwärtiger hinlänglicher Menge freyer Salz- oder Salpetersäure; 2. daß das Molybdän Schwefel in großer Menge enthalte; denn 72 Gran schwefelsau-

rer Baryt, welche im 2. Versuche von 25 Gran Molybdän erhalten wurden, sind fast 24 Gran trockner Schwefelsäure gleich. Nehmen wir diese nun viermahl als das Product von 100 Gran Molybdän der angeführten Behandlung, so ergiebt sich der Schwefelgehalt in 100 Gran Molybdän zu 40 $\frac{1}{2}$ Gran. Dies voraus gethan, konnte nun eine genauere Analyse unternommen werden.

5. Versuch. 100 Gran feingepulverte, auf das reinste ausgelesene, Blättchen des Molybdäns, wurden mit 6 Drachmen reiner Salzsäure von 1,135 Eigenschwere und 2 $\frac{1}{2}$ Unze reiner Salpetersäure von 1,220 Eigenschwere in einem Destillirapparat der mäßigen Erhitzung im Sandbade ausgesetzt. Nach einstündigem Sieden war beynabe alle Flüssige übergegangen und der Inhalt der Retorte war nur bis auf einige graue Flocken, die nach Zurückgießung der übergegangenen Flüssigkeit und einer halben Unze freier Salpetersäure ebenfalls verschwanden, wie die Flüssigkeit wieder bis auf $\frac{1}{3}$ überdestillirt war. Die übergegangene Flüssigkeit zeigte sich frey von Schwefelsäure und schwefeliger Säure. Die weiße Masse wurde mit 6 Unzen Wasser auf ein Filter gebracht, und das Ganze noch einige Mal mit möglichster Behutsamkeit ausgefüßt. Zu noch größerer Sicherheit gegen Fällung von molybdänsauren Baryt wurde der Flüssigkeit, welche nur eine geringe Menge Molybdänsäure aufgelöst enthielt, noch 2 Drachmen reine Salzsäure zugesetzt und nun durch reine salzsaure Barytauflösung sämtliche Schwefelsäure abgefondert. Der Niederschlag wurde, nachdem die überstehende Flüssigkeit auf ein gewogenes Filter abgogossen worden, nochmal mit 8 Unzen Wasser und 2 Drach-

men Salzsäure übergossen, umgerührt, dann ebenfalls auf das Filter gebracht und ausgefüßt. Nach dem Glühen betrug der entstandene schwefelsaure Baryt 284 Gran; wozu noch 6 Gran, um welche das scharf getrocknete Filtrum vermehrt war, kommen, also überhaupt 290 Gran. Da nun 100 Gran schwefelsaurer Baryt 32½ Gran Schwefelsäure enthalten, so müssen sich in den erhaltenen 290 Gran 94½ Gran Schwefelsäure befinden, worin, da nach meinen Versuchen 100 Schwefelsäure 42½ Schwefel enthalten, der Schwefelgehalt 40½ Gran beträgt, welches sonach die in 100 Granen Molybdän befindliche Menge ist, und mit Versuch 2. bis auf ein Minimum übereinstimmt. Diese genaue Uebereinstimmung machte eine nochmalige Wiederholung unnöthig; allein Umstände, die weiterhin vorkommen werden, nöthigten mich, zur Hebung aller Zweifel, nachher noch zu einem dritten Versuch, dessen Resultat ich hier gleich noch anzeigen will. Es wurden in diesem 100 Gran reines Molybdänpulver gleich mit 3 Unzen Salpetersäure und 1 Unze Salzsäure auf vorhin angeführte Art behandelt, ausgenommen, daß das Zurückgießen und Wiederabziehen durch die größere Menge gleich Anfangs zugesetzter Säure überflüssig gemacht wurde. Der erzeugte schwefelsaure Baryt wog geglähet 283 Gran, und mit dem auf dem sorgfältig angelaugten und scharf getrockneten Filter hängengebliebenen 288 Gran, welche nach obiger Rechnung 93½ Gran Schwefelsäure und 39½ Gran Schwefel anzeigen; ein Resultat, welches von dem vorigen nur sehr unbedeutend abweicht: so daß man als Mittelzahl 40 Gran, und das Molybdän aus 0,60 Molybdänmetall und 0,40 Schwefel zusammengesetzt annehmen kann.

6. Versuch. 100 Gran, auf angeführte Art gesammtes und bis zur Trockne abdestillirtes, Schwefelmolybdän wurden mit 2 Unzen, durch eben so viel Wasser verdünnten, reinem flüssigen Ammonium geschüttelt, wodurch binnen einer Viertelstunde beynahe alles, bis auf einige gelbliche Flocken, aufgelöst wurde. Diese betrugten, auf einem gewogenen Filter gesammelt und gegläht, noch nicht völlig einen Gran, sahen lehmfarben aus und ließen sich durch Sieden mit einer Drachme reiner Salzsäure u. s. w. fast $\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde und $\frac{1}{2}$ Gran vollkommenes Eisenoxyd zerlegen. Diese geringe Menge des Eisenoxyds läßt vermuthen, daß es so wenig wie die Kieselerde wesentlich zur Mischung des Molybdäns gehöre; sondern, der sorgfältigsten Ausfuchung und Säuberung des angewandten Molybdäns ungeachtet, solchem noch mechanisch anhängend geblieben sey, und daß folglich das natürliche Schwefelmolybdän nur die angegebenen Mischungstheile besitze.

Zu den folgenden Arbeiten suchte ich mir nun eine Quantität reine Molybdänsäure darzustellen. Ich gründete das Verfahren dazu auf die schon früher von mir bekannt gemachten Beobachtungen ¹⁾, und will es zur Nachfolge hier in der Kürze vollständig beschreiben.

B. Verfahren zur Darstellung der Molybdän Säure.

11 $\frac{1}{2}$ Unze, von beigemengten Quarzstückchen größtentheils befreietes, Molybdän, wurde in einen saubern, schief

¹⁾ Scherer's Allgem. Journ. der Chemie B. 9. S. 484 — 520.

ins Feuer gelegten, geräumigen Schmelztiegel, bei Anfangs starker und in dem Maße, als der Schwefel verbrannte, nachher verminderter Rothglühhitze, unter abwechselndem Umrühren mit einem eisernen Spatel, geröstet, wobey sich der Erfolg der Arbeit durch eine große Menge gebildeter schwefeliger Säure und durch die Bedeckung der ganzen Oberfläche des in Röstung stehenden Molybdänpulvers mit der reinsten Molybdänsäure, welche erhitzt citrongelb und erkaltet mit der schärfsten Silberweiße erschien, zeigte. Bey einiger Behutsamkeit und Mühe würde man die ganze Masse in solche, gleichsam sublimierte, Molybdänsäure verwandeln können: dieses erfordert aber zu viel Aufmerksamkeit und Zeit; die Arbeit wurde daher, als der größte Theil des Schwefels entfernt, eine große Menge Molybdänsäure bereits gebildet worden, und bey demselben schwächeren Feuergrade die Masse zusammenzubacken und an den Wänden des Tiegels selbst flüssig zu werden anfing, beendigt. Es wurden dadurch $8\frac{1}{2}$ Unzen einer grauen, durch und durch krystallinisch glänzenden, gepulvert weißgrau aussehenden Masse erhalten ($\frac{1}{2}$ Unze konnte wohl noch am Tiegel hängen geblieben seyn, die sich nicht gut lösmachen ließ); in Hinsicht der Beschaffenheit und Menge also dasselbe Product, wie bei meinen frühern Versuchen am angezeigten Orte.

Aus diesem gerösteten Molybdän kann man nun die Molybdänsäure rein abscheiden, indem man es entweder mit Wasser erhitzt, bis zum Aufhören des Aufbrausens kohlensaures Natrum zusetzt, und es dann mit etwas überflüssigem Natrum kochen läßt, oder durch Digeriren mit einer hinlänglichen Menge reinem flüssigem Ammonium, da

denn die fremdartigen Theile, als Quarz, Eisensrod &c. zurückbleiben. Aus den neutralisalzigen Flüssigkeiten läßt sich nun die reine Molybdänsäure durch Salpetersäure fällen, indem die genannten Basen der Molybdänsäure nicht so stark anhängen, wie das Kali. Das molybdänsaure Ammonium kann auch durch Glühen zersetzt werden, da man denn das Molybdän unter gewissen Umständen als Säure, unter andern in metallischem (oder dem metallischen wenigstens nahe kommenden) Zustande erhält.

Letzteren Weg wählte ich auch hier als den vortheilhaftesten. Vorläufige Versuche hatten mir gezeigt, daß 3 Theile reines flüssiges Ammonium von 0,970 specifischer Gew. 1 Theil sehr feingepulverte rohe Molybdänsäure von den beigemengten Unreinigkeiten abscheide und auflöse. Die fein Verhältniße gemäß wurde das obige sehr fein gepulverte Lösungsproduct mit dem Ammonium in einem verschloßnen Glase übergossen, und unter beständigem Umschütteln 12 Stunden digerirt, während welcher Zeit, ja schon vorher, das kristallinisch Glänzende der gepulverten Säure verschwand, und nur noch die beigemengten fremdartigen Theile unaufgelöst waren, welche letztere zwei Unzen betragen, und noch etwas unzerlegtes Molybdän enthielten, so sich durch Sieden des Rückstandes mit 2 Theilen gemeiner Salpetersäure leicht in Molybdänsäure verwandeln, und durch nachherige Trennung vermittelst Ammonium völlig rein gewinnen ließ.

Die vorhin gewonnene ammoniakalische Auflösung wurde nach 5 Stunden etwas trübe, und nahm eine ockerartige Farbe an; nach 5 Tagen hatte sich die trübende Substanz

abgesetzt, und verhielt sich bey der Prüfung wie Eisenoxyd. Ein Theil der klaren Auflösung wurde nun zur Trockne verdunstet, und ein Theil des trocknen Salzes der Glühhitze ausgesetzt, um dadurch, zu Folge eines frühern mit einer kleinen Menge angestellten Versuchs ²⁾ die reine Molybdänsäure zu gewinnen. Aber meine Erwartung wurde getäuscht. Bey anfangendem Glühen des zur Trockne verdunsteten molybdänsauren Ammonium wurde die Salzmasse blau, nahm endlich völlig, besonders im Innern, eine metallisch glänzende Gestalt an, schillerte aus dem Blauen ins Kupferfarbene, und hatte überhaupt die Gestalt wie das Product von der gleichen Arbeit bei meinen frühern Versuchen ³⁾, welches ich den Erscheinungen nach, die es mir gab, für regulinisches, oder nahe regulinisches Molybdän halten mußte. Auf der Oberfläche war erwähnte Masse wieder oxydirt, und wo die Hitze am stärksten gewesen, war sie dichter zusammengefestet.

C. Versuche um die vortheilhafteste Methode ausfindig zu machen, das Molybdän als Metall darzustellen.

7. und 8. Versuch. Da ich durch die eben erwähnte Behandlung des molybdänsauren Ammonium ein Product erhalten hatte, dessen Beschaffenheit und Verhalten mich einen metallischen Zustand vermuthen ließen, ehe spätere Versuche mich über seine wahre Natur aufklärten; so beschloß ich diese desoxydierende Wirkung des Ammonium

2) Scherer's Journal Bd. 9 S. 503. Versuch 14.

3) In demselben Orte S. 507 — 508.

zur Gewinnung des Molybdänmetalls zu benutzen. In dieser Absicht wurden 6 Unzen des flüssigen molybdänsauren Ammonium zur Trockne verdunstet, (wobey sich ein der Vanille sehr ähnlicher Geruch verbreitete), das trockne Salz in ein schickliches Gläschen eingestampft, und mit einer Lage Kohlenpulver überstreuet. Das in einem Tiegelbade stehende Glas wurde, nachdem die Spitze das Ammonium verflüchtigt hatte, mit einem Kreidestopsel verschlossen, und so $\frac{1}{2}$ Stunde einer jähen starken Rothglühhitze ausgesetzt, wobei das Glas zusammenfloß. Nach dem Erkalten fand sich eine ziemlich dichte, doch leicht zerreibliche Masse, die kupferfarben ausah, hier und da ins Bläuliche schielte, auch mitunter kupferfarbene, metallisch glänzende, kristallinische Blättchen zeigte. Sie wog genau gesammelt 3 Drachmen. Um zu versuchen, ob diese Masse bey einem stärkern Feuer sich nicht zu einem dichtern Korn schmelzen ließ, wurde sie zerrieben; das violette ins kupferfarbene fallende Pulver drückte ich fest in ein mit Kohlenpulver ausgeriebenes Tiegeltchen, bedeckte es mit einer fingerdicken Lage Kohlenpulver, und übergab nun den gut bedeckten Schmelztiegel einem halbstündigen Geschloßfeuer, wobey der Tiegel weiß glühte. Nach dem Erkalten fand sich die Masse, wo sie am stärksten der Hitze ausgesetzt gewesen war, etwas stark zusammenhängend: allein in der Mitte war sie pulverig, von Farbe übrigens noch wie vorhin.

9. und 10. Versuch. Zur Wiederholung der vorigen Versuche bey stärkern Feuer wurde eben so viel trocknes molybdänsaures Ammonium fest in einen heftigen Schmelztiegel eingestampft, nach Verflüchtigung des Am-

monium, durch mäßiges Glühfeuer, die Masse 1 Querfinger hoch mit Kohlenpulver bedeckt, und hierauf, gebdrig verwahrt, dem Weißglühfeuer vor dem Gebläse $\frac{1}{2}$ Stunde ausgesetzt, vom Anfange des Glühens an gerechnet. Nach dem Erkalten fand sich eine violettbraune dichte Masse, die, vorzüglich unten am Boden des Tiegels, wo die Hitze am stärksten gewesen war, beträchtlichen Zusammenhang hatte, so daß sie sich nur schwierig zu einem violetten Pulver zerreiben ließ, und aus lanter kristallinischen, metallischglänzenden Blättchen zu bestehen schien. In den Klüften und Zwischenräumen, von welchen sie der Länge und Quere nach durchzogen war, hatten sich eine Menge größerer violettbrauner sehr schön metallischglänzender Blättchen angehäuft, von welchen, jedoch kleineren, Blättchen auch beynahe der größere Theil der Außenseite der Masse bedeckt war, so daß sie ein schönes Farbenspiel darbot; der obere Theil derselben, welcher mit dem Kohlenpulver in Verührung gewesen war, spielte hier und da ins Indigblaue. Der Tiegel war inwendig stellenweise violblau gefärbt.

Verschiedene Erscheinungen dieses Versuchs deuteten darauf, daß diese Masse bey noch länger anhaltendem Feuer noch mehr erweicht und dichter geworden seyn würde. Es wurde daher dieselbe Menge molybdänsaures Ammonium jetzt eine Stunde lang dem heftigsten Weißglühfeuer ausgesetzt. Die hierdurch erhaltene Masse betrug 5 Drachmen. Sie war der vorigen in aller Rücksicht gleich, doch schien sie etwas dichter, und in den Klüften kristallinischer und voller metallischer Blättchen zu seyn. Diese Blättchen, unter einer guten Loupe betrachtet, hatten gegen das Licht ge-

halten vollkommen den Glanz, wie polirtes Silber oder Zinnober; ja die größern Blättchen ließen diese Farbe schon mit bloßen Augen bemerken.

Da die verschiedenen Massen der erzählten 4 Versuche eine Eigenschwere nach ihrer verschiedenen Dichtigkeit, von 4,500 bis zu 5,666 besaßen, welches das von mehreren angegebenen spec. Gew. des Molybdänmetalls ist, und durch Stehen beim Zutritt der Luft, so wie mit Salpetersäure und Salpetergas = Entwicklung Molybdänensäure gaben, so war ich geneigt, sie bey ihrem metallisch glänzenden Aeußern für Molybdänbleig zu halten; da überdies von einem solchen Oxyd noch Niemand gesprochen hatte. Allein spätere Erfahrungen zeigten mir, daß es wirklich ein bisher unbekanntes Oxydations = Zustand sey, und daß durch das bisher erzählte Verfahren kein König dargestellt werden könne. Ich mußte daher die Reductions = Versuche auf andere Weise verfolgen.

11. und 12. und 13. Versuch. Eine, 4 Drachmen der mehr erwähnten in den vorigen Versuchen erhaltenen Massen gleichkommende, Menge molybdänsaures Ammonium wurde gepulvert in einem Schmelztiegelchen mit gehörigen Olivenöl zu einem steifen Brei angerührt, bis zur Zerstörung des Oels erhitzt, sodann die Masse zusammengedrückt, fingerdick mit Kohlenpulver und oben darauf mit etwas Kreidepulver bedeckt, und nun, mit einem andern Schmelztiegel übersülpt, 1½ Stunde vor dem Gebläse einer heftigen Weißglühfeuer ausgelegt. Nach dem Abkühlen des Oels war die Masse dunkelblau, fast schwarz, stellenweise ins Violette spielend und pulverig; nach 1½ Stunden

gem Glühen, vom vollkommenen Glühen des Ofens und Tiegels an gerechnet, stellte sie eine völlig aschgraue, sehr lose zusammenhängende Masse von erdigem Aussehen dar, welche kaum an den Seiten des Schmelztiegels eine Spur von Flüssigwerden zeigte. Mit Salpetersäure brausete sie heftiger auf, als die vorher erwähnten Producte; die dadurch entstehende Flüssigkeit war anfänglich röthlich gefärbt, gieng aber hierauf ins Milchweiße über. Mit concentrirter Salzsäure bis zur Trockne kochend behandelt, erfolgte keine bemerkbare Auflösung. Aus diesen Erscheinungen schloß ich auf die vollkommne Reduction des Molybdäns, dem nur noch der geflossene Zustand fehlte. Um diesen zu erlangen, wurde das $3\frac{1}{2}$ Drachmen wiegende, in einen kleinen Tiegel eingestampfte und mit Kohlen bedeckte Pulver nochmals dem allerheftigsten Feuergrade des Gebläseofens $1\frac{1}{2}$ Stunde ausgesetzt. Das Feuer war hierbei so heftig, daß der ganze Ofen auf seiner Oberfläche verschlackte, Eisen binnen 3 Minuten schmolz und braunte. Nach dem Erkalten fand sich die Schicht Kohlenpulver, kaum etwas vermindert, noch oben auf. Das Molybdän hatte bennabe noch unverändert die Gestalt wie vorher: es sah aschgrau aus, war nur schwach zusammengebacken, und selbst an den Tiegelwänden keine Spur von Flüssigwerden zu entdecken. Das Gewicht war noch unverändert wie vorher $3\frac{1}{2}$ Drachmen. Zum 2tenmal wurde diese Masse mit 6 Gran Kohlenpulver wirklich zusammen gerieben, und wiederum einer anderthalbständigen, wo möglich noch heftigeren, Weißglühbize vor dem Gebläse ausgesetzt. Nach dem Erkalten zeigte sie, welche nach dem Vermengen mit Kohlenpulver schwarzgrau war, sich wieder aschgrau wie vorher, zusammenhängend,

doch immer noch ziemlich leicht zu pulvern, und mit den Fingern zu zerdrücken. Im Innern des Tiegels fand ich keine Spur von Schmelzung, und das Stück fiel ungeändert aus dem Tiegel, wenn solcher umgekehrt wurde. Die ganze Masse wog, bis auf 6 Gran, welche im Tiegel hängen geblieben waren, so viel wie vorher. Das Wasser wurde bei von sogleich begierig in seine Zwischenräume aufgenommt

14. und 15. Versuch. Um zu prüfen, ob die Molbdänssäure durch bloßes Glühen zwischen Kohlenpulver, ohne mit kohlenstoffhaltigen Dingen gemengt zu seyn, reducirt werden könne, legte ich ein 55 Gran schweres Stück glühend geflossene Molbdänssäure zwischen Kohlenpulver und setzte den damit angefüllten Schmelztiegel $1\frac{1}{2}$ Stunde einem Feuergrade wie im vorigen Versuch aus. Es wurde eine unformliche aufgeblasene Masse erhalten, die keinen stärkern Zusammenhang besaß, als die des 12. und 13. Versuchs, übrigens eben so aschgrau ausah, und 18 Gran verloren hatte, welches auf 100 Theile Molbdänssäure $32\frac{1}{2}$ Theile beträgt. Sie verhielt sich gegen Salpetersäure wie die Producte der vorigen Versuche. Eben so gab auch ein dichtes, 270 Gran wiegendes Stück von den durch Glühen des molbdänsauren Ammonium erhaltenen ebenwähnten Massen, durch gleiche Behandlung in $\frac{1}{2}$ stündigen Weißglühfeuer, ein Product, welches denen von Versuch 12. und 13. gleich war und 78 Gran an Gewicht verloren hatte, was auf 100 Theile $28\frac{1}{2}$ beträgt. In einem zweiten Versuch mit diesem violettbraunen Oxide, 264 Gran an Gewicht, in welchem nur halbstündiges mäßiges Glühfeuer angewandt worden, fand sich solches nur unvor-

form-

kommen reducirt, und im Innern noch in seiner vorigen äußern Gestalt, bloß die äußere Lage war grau. Nach nochmaligem 3ständigem heftigem Weißglühen wurde es aber auch vollständig reducirt, und hatte 74 Gran verloren. Folglich würden 100 Gran $28\frac{2}{3}$ verloren haben. Es geht hieraus hervor, daß diese aus dem molybdänsauren Ammonium erhaltene Substanz sich lange noch nicht im metallischen Zustande befinde.

Diese eben erzählten Versuche lehrten, daß der Sauerstoff vom Molybdän durch das bloße Glühen zwischen Kohlenpulver könne entfernt werden. Alle zusammen zeigen, daß die Reduction der Molybdänsäure oder des Molybdänoxydes keine große Schwierigkeit habe. Es war jetzt nur noch auszumitteln, ob dieser Erfolg auch bei größern Mengen Statt habe, und ob man dann nicht zusammenhängendere Massen gewinnen könne.

16. und 17. Versuch. Zu diesem Zweck wurde eine Unze des violettbraunen Molybdänoxydes, welches durch halbstündiges anhaltendes Rothglühen von 10 Drachmen molybdänsauren Ammonium in einem Glase, so in einen Tiegel gestellt, und, um das Anschmelzen zu verhüten, mit Kreide umschüttet war, gewonnen worden, und eine zusammenhängende Masse bildete, in einem Tiegel mit Kohlenpulver umgeben, dieser mit einem größern übersfüllt, und eine Stunde dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Die erhaltene metallische Masse hatte stellenweise ein mehr oder weniger löcheriges Ansehen, und war an verschiedenen Stellen mehr oder weniger zusammenhängend, doch nirgend so, daß sie sich nicht durch mäßige Schläge hätte sollen trennen, und

endlich zu Pulver zerreiben lassen. Sie war außen alschgrau; im Innern und an einigen Stellen der Oberfläche, wo sich Höhlen und Vertiefungen gebildet hatten, besaß sie einen wahren metallischen Silberglanz. Die Theilchen der glänzenden Stellen ließen sich beim Drücken und Reiben im Porcellainmörser etwas dehnen, und dadurch wurde der Silberglanz vermehrt: allein bei längerem Reiben wurden sie doch zum grauen Pulver zerrieben. Diese dichtern geschmolzenen metallisch glänzenden Theilchen besaßen eine größere Härte als das 12löthige Silber, denn sie rißten letzteres. Um die erhaltene Masse in derben geflossenen Stückchen zu erhalten, stampfte ich das zerriebene 6 Drachmen schwere Molybdän in einen mit Kohlenpulver ausgeriebenen Schmelztiegel auf das Festeste ein, und setzte solchen nach gehöriger Beschickung $1\frac{1}{2}$ Stunde dem anhaltendsten Gebläsefeuer aus. Nach völligem Erkalten der Gefäße fand ich die Masse dem 4ten Theil ihres anfänglichen Umfangs nach verringert und zusammengesintert. Ich konnte sie nur durchs Zerbrechen vom Schmelztiegel trennen; unten an den Seiten und nach dem Boden zu, wo sie am meisten mit dem Tiegel in Berührung gewesen war, hatte sie beträchtlichen Zusammenhang, nahe der Oberfläche aber ungleich weniger. Uebrigens war sie keinesweges irgendwo gleichförmig geflossen, sondern nur durch anfangendes Schmelzen zusammengesintert. Sie war durch und durch mit dichtern Blättchen durchsetzt, welche schon jetzt silberweiß, etwas metallisch glänzend, ausfahen, und durchs Reiben mit Glas oder Porcellain einen Glanz annahmen, der das Mittel zwischen Silber- und Zinn glanz hatte, dann aber bald, nach 10 bis 15 Minuten, wieder verloren gieng. In

Boden des Schmelztiegels fanden sich deutlich gestoffene Körner von Molybdänmetall von der Größe eines Stecknadelkopfs, die vöbligen Metallglanz und Silberweiße besaßen, wie die angeführten Blättchen. Auch ließ sich die untere Hälfte der Molybdänmetallmasse durch Reiben mit einer Glasröhre oder einem Stückchen Porcellain so zusammendrücken, daß sie den erwähnten Metallglanz annahm 4).

Ungeachtet nun das Molybdän hier alle Zeichen des Metallzustandes, den Glanz, die Dichtigkeit, und, wennschon eine geringe, Dehnbarkeit zeigte, so konnte ich es doch nicht zu einem völlig gestoffenen Metallform bringen, als ich ein 40 Gran schweres Stück der vorhin erhaltenen Metallmasse nochmals auf ähnliche Art dem ununterbrochenen heftigsten Gebläsefeuer zwei Stunden durch aussetzte. Ein späterhin mit 2 Unzen braunem Molybdänoryd ange-

4) Etwas diesem Ähnliches scheint Kuprecht schon beobachtet zu haben: dieser führt nämlich, (Chemische Annalen 1790. Bd. 2. S. 9) an, bey seinen Reductionsversuchen kleine Könige erhalten zu haben, wovon die kleinsten ein silberweißes Ansehen besaßen hätten, auch habe der Schmelztiegel hier und da einen gleichfarbigen Anflug gehabt. Doch wird es zweifelhaft, ob diese angeblichen Könige wirklich solche waren; da gedachter Schriftsteller die andern theils als weißgrau, theils als röthlich und auch bläulich gefärbt angiebt, welche Farben aber, wie die Folge lehren wird, und zum Theil aus dem Vorhergehenden sich schon ergab, einem wiederangenenommenen Oxydationszustande zugeschrieben werden müssen. Hielm schloß aus der Eigenschaft des Molybdänmetalls, andern Metallen eine hellere Farbe mitzutheilen, daß seine Farbe die weiße sey und diese Folgerung ist nun durch meine Beobachtung bestätigt. Man sehe hierüber Chemische Annalen 1792. Bd. 2. S. 373.

stellter Reductionsversuch aber gab mir ein gelungenes Resultat, als ich bisher erhalten hatte. Ich erhielt nämlich nach bloß 1stündigem, aber möglichst anhaltendem und so-
 schem Feuer, wenn nicht die ganze Masse zusammen geschmolzen, doch an einigen Stellen derselben fast zusammen geschmolzene Stückchen von 1 bis 2 Quentchen Schwere, die eine kugelige Oberfläche hatten, und sogleich einen weißen Metallglanz zeigten, weit stärkern Zusammenhang hatten, als ich bisher bemerkt, und beim Reiben an der glatten Fläche einer Porcellainschale einen solchen Glanz annahmen, der beynahe nicht vom Silberglanze zu unterscheiden war. Ich bemerke hier noch, daß dieser Glanz zu Zeiten mehrere Tage sich erhielt, da er zu einer andern Zeit keine Stunde völlig wie im Anfange blieb. Wahrscheinlich ist dieses letztere der Fall, wenn die Luft sehr feucht ist.

Aus den bisher mitgetheilten Versuchen ergibt sich nun:

- 1) daß durch die Zerlegung des molybdänsauren Ammonium, vermittelst der Glühhitze, die Molybdänsäure, durch die desoxydirende Wirkung der Bestandtheile, des Ammonium auf eine mindere Stufe der Oxydation gebracht werde und ein eigenes Molybdänoxid von den oben (Versuch 11. 12. 13) angegebenen äußeren Kennzeichen entstehe ⁵⁾.

5) Es ist hier der Ort, einen meiner frühern Aussprüche zu berichtigen. Ich hatte nämlich (Scherer's Journal Bd. 9. S. 503) gesagt, daß das molybdänsaure Ammonium die Basis im Feuer fahren lasse, und daß die reine Säure zurück bleibe. Dieses gründete sich auf Scheele's Aus-

2) daß die Molybdänoxide und die Molybdänsäure durch bloßes Erhitzen zwischen Kohlenpulver bey einem etwas lebhaften Gebläsefeuer vollständig reducirt werden können, wobey das Metall mit aschgrauer Farbe erscheint: daß aber wegen der Strengflüssigkeit des Metalls der heftigste Feuergrad angewendet werden müsse, um ein dichteres geflossenes Metallkorn zu erhalten, dessen Darstellungsmöglichkeit die obigen Versuche übrigens außer Zweifel setzen.

D. Bestimmung des spec. Gewichts des erhaltenen Molybdänmetalls.

Die Eigenschaft der erhaltenen Metallmassen, sich begierig voll Wasser zu saugen, erleichtert es sehr, ein richtiges Resultat über dessen spec. Gew. zu erhalten. Ich stellte in dieser Absicht 3 Versuche an, wobey ich jedes Mal, die vermittelst eines Pferdehaars an eine sehr genau ziehende

saar (Scheele's Werke Bd. 2. S. 192) und auf einen dieselbe behältigenden, mit einer kleinen Menge angefeuchteten, und S. 502 bis 503 angeführten, Versuch. Dies verhält sich aber nicht ganz so: jene salzige Verbindung läßt allerdings einen Theil Ammonium in vollständigem Zustande fahren, ein anderer Theil des letztern aber wird zerlegt und entoxydirt die Säure bis zu einem bestimmten Grade, man mag das molybdänsäure Ammonium in geringerer oder größerer Menge, frisch oder seit längerer Zeit bereitet, anwenden. Dieses entstandene Oxyd aber oxygenirt sich beim Zutritt der Luft in der Glühhitze wieder, und da dies um so leichter und schneller geschieht, je geringer die Menge und je größer die Oberfläche ist, so kann man den vorhergegangenen Zustand leicht übersehen, was, wenn man mit einer größern Menge arbeitet, nicht geschieht, weil hier die Oxygenirung nicht so schnell vor sich geht.

B.

Waage befestigten Metallstückchen, zur größtmöglichen Entfernung der Luft der Zwischenräume, $\frac{1}{2}$ Stunde mit kochendem Wasser sieden ließ, und dann das Weitere in milderer Temperatur vollendete.

Diese Versuche gaben: der erste 8,636; der zweite 8,490; der dritte 8,615, so daß man nicht weit von der Wahrheit entfernt bleiben wird, wenn man ein mittleres spec. Gew. von 8,600 annimmt. Freilich weicht dieses Resultat sehr von den Angaben anderer, wodurch solches nur auf 4,500, und 6,500 gesetzt wird, und auch noch beträchtlich genug von der Angabe Hielm's ⁶⁾, wodurch die Eigenschwere zu 7,500 zum höchsten bestimmt wird, ab: als Iehn die Metallmassen, deren spec. Gewichte von andern bestimmt wurden, waren entweder vielleicht nicht rein, oder zum Theil oxydirt, oder blasig, wie die, welche Hielm ⁷⁾, Ruprecht ⁸⁾ und Heidinger dazu anwendeten, woraus nothwendig ein geringeres spec. Gewicht sich ergeben mußte.

E. Versuche zur Bestimmung des Verhältnisses, in welchem sich das Molybdänmetall mit dem Sauerstoffe zur Molybdänsäure vereinigt.

18. Versuch. Die Ausmittelung des Metallgehalts in dem natürlichen Schwefelmolybdän in den obigen Versuchen gab mir ein bequemes Mittel zu dieser Bestimmung.

6) Chemische Annalen 1792, Bd. 2, S. 373.

7) Ebendasselbst.

8) Ebendasselbst 1790, Bd. 1, S. 446 — 447 und desselben Jahrganges Bd. 2, S. 7 — 9.

Boden des Schmelztiiegels fanden sich deutlich geflossene Körner von Molybdänmetall von der Größe eines Stecknadelkopfs, die völligen Metallglanz und Silberweiße besaßen, wie die angeführten Blättchen. Auch ließ sich die untere Hälfte der Molybdänmetallmasse durch Reiben mit einer Glasröhre oder einem Stückchen Porcellain so zusammendrücken, daß sie den erwähnten Metallglanz annahm *).

Ungeachtet nun das Molybdän hier alle Zeichen des Metallzustandes, den Glanz, die Dichtigkeit, und, wennschon eine geringe, Dehnbarkeit zeigte, so konnte ich es doch nicht zu einem völlig gestossenen Metallkorn bringen, als ich ein 40 Gran schweres Stück der vorhin erhaltenen Metallmasse nochmals auf ähnliche Art dem ununterbrochenen heftigsten Gebläsefeuer zwei Stunden durch aussetzte. Ein späterhin mit 2 Unzen braunem Molybdänoryd ange-

*) Etwas diesem Ähnliches scheint Kuprecht schon beobachtet zu haben; dieser führt nämlich, (Chemische Annalen 1790. Bd. 2. S. 9) an, bey seinen Reductionsversuchen kleine Könige erhalten zu haben, wovon die kleinsten ein silberweißes Ansehen besaßen hätten, auch habe der Schmelztiiegel hier und da einen gleichfarbigen Anflug gehabt. Doch wird es zweifelhaft, ob diese angeblichen Könige wirklich solche waren; da gedachter Schriftsteller die andern theils als weißgrau, theils als röthlich und auch bläulich gefärbt angiebt, welche Farben aber, wie die Folge lehren wird, und zum Theil aus dem Vorhergehenden sich schon ergab, einem wiederangenommenen Drydationszustande zugeschrieben werden müssen. Hielsm schloß aus der Eigenschaft des Molybdänmetalls, andern Metallen eine hellere Farbe mitzutheilen, daß seine Farbe die weiße sey und diese Folgerung ist nun durch meine Beobachtung bestätigt. Man sehe hierüber Chemische Annalen 1792. Bd. 2. S. 373.

wurde daher in einer flachen Porcellainschale ~~wiedergeb~~ und die rückständige außs genaueste gesammelte weiße ~~Wass~~ in einem abtarirten langen Gläschen durch ~~Glühhitze~~ geschmolzen. 100 Gran jenes mit 10 Drachmen Salpetersäurebehan delten Drydes lieferten eine strahlige, genau 109 Gran wiegende, Masse, so daß mit Einschluß von 1 Gran an der Porcellainschale hängen gebliebenen die gebildet Molybdänsäure 110 Gran beträgt ⁹⁾.

Dieses so sehr von dem des vorigen Versuchs ~~abwei~~ chende Resultat, mußte mich darauf führen, daß die ~~oben~~ erwähnte Substanz noch nicht regulinisches Molybdän sei, was sich nachher auch aus den vorhin erzählten Reductionsversuchen ergab, oder daß ich mich in den Versuchen zur Bestimmung des Schwefelgehalts und der Aufnahme an Sauerstoff des rohen Molybdäns geirrt haben müsse und bestimmten mich zu ihrer Wiederholung. Das Resultat dieser Wiederholung in Hinsicht des Schwefelgehalts habe ich oben bereits ~~an~~ geführt. Die Wiederholung des Oxidations-Versuches geschah in der Art, daß 100 Gran rohes Molybdän mit einem Gemisch von einer Unze Salzsäure und drey Unzen Salpetersäure in einem hohen, um Verlust durch Versprüngen zu vermeiden, schief ins Sandbad gelegten, Glase oxigenirt und nachher bis zur gänzlichen Verflüchtigung der gebildeten Schwefelsäure (in einem Schmelztiigel, dessen Boden um das Aufschmelzen des Glases zu vermeiden,

9) Dies stimmt nicht ganz mit dem Resultat des Versuchs 15. überein, zufolge dessen 100 Gran Dryd, als 72 Gran Metall enthaltend, nach Annahme des ganzen Sauerstoffs, nur 107 bis 108 Säure gegeben haben sollten. S.

mit Kreide bedeckt war) geglähet wurden. Es wurden 90 Gran Molybdänsäure gewonnen, woraus sich ergibt, daß 100 Theile Metall 50 Sauerstoff aufnehmen, und daß 100 Molybdänsäure $33\frac{1}{2}$ Sauerstoff und 66½ Metall enthalten. Das regulinische Molybdän bot mir jetzt noch ein anderes Mittel dar, um das in den vorigen Versuchen erhaltene Resultat zu verificiren.

20. Versuch. Es wurden daher 100 Gran Molybdänmetall des 13. Versuchs, sehr feingepulvert, mit 13 Drachmen der obigen reinen Salpetersäure in einer flachen Porcellanschale übergossen. Es erfolgte ein außerordentliches Aufwallen und häufige Entwicklung von Salpetergas, welches in Berührung mit der Luft rothe Dämpfe bildete. Die Masse wurde bräunlichgelb, nach und nach weißgelb, beym Trocknen orangengelb und wo die Hitze am stärksten war, schön blau. Die trockne Masse wurde mit Sorgfalt gesammelt und in einem gewogenen Glase zusammengeschmolzen, welches beträchtlich schwerer als gewöhnlich erfolgte. Es fand sich ein Zuwachs von 34 Gran, welchem nach in 100 Theilen Molybdänsäure $25\frac{1}{2}$ Sauerstoff waren. Die geschmolzene Masse war nach dem Erkalten schön krystallisirt und aus graulich silberweißen Krystallen zusammengesetzt.

Der vorhin wahrgenommene und bisher nicht bemerkte Farbenwechsel deutete auf ein veränderliches Verhältniß des Molybdänmetalls zum Sauerstoff. Es war mir wahrscheinlich, daß eine, wegn schon geringe Portion der dem Molybdänmetall bey der Reduction zugesetzten Kohle mit demselben in Verbindung getreten seyn, und die eben bemerkten Erscheinungen bey der Oxygenirung, so wie das

abweichende Verhältniß des Sauerstoffs verursacht haben könne.

21. Versuch. Der vorige Versuch wurde daher mit solchem Molybdänmetall wiederholt, welches ohne Vermischung von Kohlenpulver zur Molybdänsäure durch bloßes Glühen zwischen demselben erhalten worden. Zwey Mal mißlang derselbe; das erstemahl wegen des außerordentlich heftigen Aufbrausens mit der Salpetersäure, wodurch ein Theil überlief; das zivente Mal, wo sie verdünnt worden, wegen des stoßweisen Aufsprühens der gebildeten Molybdänsäure.

Ich mußte ihn daher wie Versuch 19. und 20. in einem flachen Geschirre wiederholen. Es wurden dazu 100 Gran des gepulverten Metalls mit einem Gemische von $\frac{1}{2}$ Unze Wasser und 1 Unze der mehrerwähnten Salpetersäure übergossen. Nach einigen Minuten erfolgte lebhafteste Einwirkung, und es bildete sich eine gelbrothe ins Bräunliche fallende Flüssigkeit. Als jetzt bey aufhörender Gasentwicklung noch nicht sämtliches Metall verschwunden war, wurde aufs Neue $\frac{1}{2}$ Unze Salpetersäure hinzugesetzt, und die Mischung etwas im Sandbade erwärmt. Das Metall verschwand hierdurch gänzlich, die Flüssigkeit blieb aber gelbroth, ins Bräunliche fallend, wie vorher, bloß ein röthlichweißes Pulver schwamm darin herum. Unter beständigem Umrühren wurde das Ganze zur Trockne verdunstet; der Rückstand besaß eine Farbe aus Kupferroth mit vielem Weiß vermischt, die beim fernern Erhitzen auf der Oberfläche graulichblau, an den Seiten des Glases bräunlichroth und stellenweise orangengelb erschien. Diese

mancherley Farben zeigten deutlich, daß sie nicht beygemengter Kohle, wie ich im vorigen Versuch glaubte, zuzuschreiben seyen, sondern von den verschiedenen Oxydationszuständen des Metalls herrühren dürften. Es ist auffallend, daß hier das Molybdän so unvollkommen oxygenirt wurde, da in den vorhergehenden Versuchen mit dem Schwefelmolybdän solches weit schneller und vollständiger geschah. Um das Molybdän vollständig zu oxygeniren, so wurde auf die trockne Masse noch $\frac{1}{2}$ Unze Salpetersäure gegossen, und das Gemenge erwärmt; da ich hierdurch keine merkliche Veränderung erfolgen sahe, so gab ich 2 Drachmen reine Salzsäure hinzu. Jetzt erfolgte die Umwandlung der Masse schneller: sie wurde immer dicker und lichter, und endlich weiß. Trocken wurde sie möglichst genau sammet, und in einem abtarirten Gläschen $\frac{1}{2}$ Stunde roth gegläht. Beim Wägen nach dem Erkalten fand sich eine Gewichtszunahme der angewendeten 100 Gran Metall von 45 Gran; hierzu kommen noch 3 Gran für das unvermeidlich in der Glasschale hängengebliebene, und der ganze Zuwachs steigt also auf 48, welches für 100 Theile Molybdänsäure $32\frac{1}{4}$ Theile Sauerstoff giebt.

Dieser Versuch, verglichen mit dem 14. und 18. haben uns nun Resultate gewährt, die nicht sehr von einander abweichen. Den erstern wiederholte ich ebenfalls noch einmal mit einem 100 Gran schweren Stück geschmolzener Molybdänsäure, die eine Stunde durch zwischen Kohlenpulver im heftigsten Weißglühfeuer gehalten wurde. Die graue Metallmasse wog genau 32 Gran weniger, wie die angewandte Säure. Man kann also als eine nicht beden-

tend von der Wahrheit abweichende Mittelzahl anzunehmen, daß 100 Molybdänkönig 0,49 bis 0,50 Sauerstoff aufnehmen, wenn er in Säure verwandelt wird, und daß 100 Molybdänsäure 0,32 bis 0,33 Sauerstoff enthalten¹⁰⁾. Durch die Versuche mit dem Molybdänmetall und die Reduction der Molybdänsäure wird zugleich auch das angegebene Bestandtheil-Verhältniß des natürl. Schwefelmolybdäns bestätigt.

F. Versuche zur Prüfung des Verhaltens des Molybdänmetalls unter Zutritt der atmosphärischen Luft.

22. Versuch. Ein Stückchen Molybdänmetall, 53 Gran schwer, von mäßigem Zusammenhang und aschgrauer Farbe wurde in einem heftigen Schmelztiigel einer allmählig steigenden Erhitzung ausgesetzt. Als sich die Hitze kaum dem Dunkelrothglühen zu nähern anfing, so lief die Oberfläche des Metalls zuerst bräunlichgelb, hierauf schnell schön violblau, ins Indigblaue ziehend, an. Wurde jetzt das Metall vom Feuer entfernt, so fand sich nach dem Zerbrechen ein noch unveränderter grauer Kern, welcher nach oben zu sich ins Gelbe, Bräunlichgelbe und alsdann

10) Bey diesen vielen, auf verschiedene Art abgeänderten, Versuchen kann man kaum an der Richtigkeit des daraus gezogenen Resultats zweifeln. Es steht dem vom Herrn Dr. Richter (Ueb. die neuern Gegenst. der Chym. 10. St. S. 92 — 103) gegebenen entgegen, nach welchem 100 Theile Molybdänkönig nur 2,690 Sauerstoff aufnehmen. Vielleicht ist durch das sehr verwickelte Verfahren und die darauf gegründete Berechnung des letztern ein Irrthum entstanden, dessen Aufklärung von ihm wünschenswert wäre.

ins Blaue verlief. Wurde das Metall eine hinreichende Zeit in jenem Feuersgrade erhalten, so wurde es endlich ganz blau; doch erforderte es viele Behutsamkeit dieses zu bewerkstelligen, weil die Oberfläche sehr leicht in einen höhern Oxydationszustand übergieng, und plötzlich entglühte. Wurde die blaue Metallmasse mit kaltem Wasser übergossen, so lösete sie sich zum Theil mit blauer Farbe auf, und durch nachheriges Sieden mit Wasser erfolgte ebenfalls noch eine blaue Auflöfung. Näherte sich die Hitze des Tiegels stärker dem Dunkelrothglühen, so fieng das Metall schnell an, unter der Erscheinung des Dunkelrothglühens zu brennen. Bei diesem Feuersgrade behielt es sein dunkelblaues Ansehen; gieng die Erhitzung nahe zum Rothglühen, so entglühte es lebhafter, und wurde auf der Oberfläche einige Linien tief bläulichweiß, tiefer nach Innen war es blau, ins Violette fallend, mit einem violetten ins Bräunliche fallenden Kern, wie die durch Zerlegung des molybdänsauren Ammoniums in der Glühhitze erhaltene Masse. Die, vorher nur schwachen Zusammenhang habende, Metallmasse war, bis zu dem Punkte geglüht, wo sie auf der Oberfläche weißgefärbt erschien, weit dichter und fester geworden als vor dem Glühen, so daß sie nur mit Mühe mit den Fingern zerflücht werden konnte. Bey stärkerer Rothglühhitze bedeckte sich die ganze Oberfläche mit entstehender Molybdänsäure, die sich immer vermehrte, und endlich in Fluß gerieth. Diese Erscheinungen zeigen offenbar verschiedene Oxydationszustände an. Man kann hiernach ein bräunliches Oxyd als auf der niedrigsten Stufe der Oxydation stehend, annehmen; das violettbraun gefärbte Oxyd ist höchst wahrscheinlich von gleichem Sauerstoffge-

halt, wie das durch Glühung des molybdänfauren Ammonium, erhaltene; mehr Sauerstoff haltend scheint das Blau in Wasser auflösliche. Das bläulichweiß gefärbte Molybdänoryd ist wohl nur als ein Gemenge von dem blauen und weißen anzusehen, welches letztere wahrscheinlich nichts anderes als Molybdänsäure ist, bey stärkerer Hitze schmilzt und zu Blumen sublimirt. Diese verschiedenen Dryde würden demnach in folgender Ordnung folgen: das Hellbraune, das Violettbraune oder Violette, das Blau und das Weiße. Unter diesen Dryden zog das Blau vorzüglich meine Aufmerksamkeit auf sich, besonders deswegen, weil es auf mannigfaltige Weise durch Oxydation und Desoxydation, bey Behandlung des Molybdäns mit Säuren, Schwefelalkalien, Metallauflösungen und dergleichen entsteht.

G. Versuche zur Gewinnung des blauen Molybdänorydes.

23. Versuch. 50 Gran gepulvertes Molybdänmetall wurden in einem schiefe geneigten porcellainen Schmelztiegel bis zu dem Punkte, woben es blau anläuft, erhitzt. Zu Anfang des Erhitzens wurde das Pulver bräunlichgelb, hierauf schnell kupferbraun, in welchem Zustande es einige Minuten blieb, bis der Schmelztiegel eine stärkere Hitze annahm. Auf einer Stelle, wo der Tiegel kaum dunkelroth zu glühen anfing, entglühte das Metall. Ich entfernte ihn jetzt schnell vom Feuer und hielt ihn nun $\frac{1}{2}$ Stunde durch unter beständigem Umrühren des Pulvers in mäßigem Feuer, worauf die braune Farbe völlig graulichblau erschien. Genau gesammelt und gewogen hatte. folches

5 Gran oder 0,10 zugenommen. Es wurde mit einer Unze Wasser übergossen und einige Minuten geschüttelt, wodurch eine, nach Verhältniß der Masse, nur sehr geringe Auflösung erfolgte. Das Gemenge wurde nun zwey Stunden durch in einer Wärme von 30 Grad erhalten, während welcher Zeit eine dunkel sapphirblaue Auflösung entstanden war, die bitter, metallisch zusammenziehend, schmeckte. Durch Abgießen derselben und Aufgießen von eben so viel frischem Wasser wurde bey gleicher Behandlung nochmal eine, wiewohl nur sehr blaßblaue, Auflösung erhalten. Jetzt erhitzte ich den Rückstand mit 2 Unzen destillirtem Wasser in einer porcellainen Obertasse und kochte die Flüssigkeit bis zu einer Unze ein. Nach dem Absetzen des pulverigen fand sich eine schön dunkel sapphirblaue Auflösung, die auch bey zweymahliger Wiederholung des Verfahrens erfolgte. Wie man sieht, war das Verhalten des in diesem Versuche gebildeten Drydes von de a des in Versuch 22. bey Erhitzung eines ganzen Stückes Molybdänmetalls, wo die blau angelaufene Stelle sich ganz auflöste, verschieden. Aus den Erscheinungen scheint sich zu ergeben, daß in diesem Versuch das blaue Dryd die übrige Masse durchdrungen und sie gegen die fernere Drydation, bis zu demselben Punkt, geschützt habe, dadurch aber zugleich selbst unauslöslicher geworden sey. Der nun getrocknete Rückstand wog 20 Gran und war dunkelgrau, ins Bräunliche fallend, daher ich vermuthete, daß er ein Gemenge von braunem Dryd und Metall seyn mögte. Er wurde deshalb in der bisher gebrauchten Obertasse wiederum behutsam geröstet; wirklich ging er bey anfangender Erhitzung in ein, ins Bläuliche schießendes, braunes Pulver über, welches

nach und nach blau wurde und durch dreymahliges Sieden mit 2 Unz. Wasser, bis zur Verdampfung der Hälfte, gesättigt blaue Auflösungen gab. Der Rückstand sah jetzt kupferbraun ins Bläuliche fallend aus und betrug noch 15 Gran. Ich legte ihn vor der Hand bey Seite und unternahm den Versuch mit einer größern Menge Metall, um einen geschwindern Weg auszumitteln.

24. Versuch. 200 Gran Molybdänmetall wurden in einem porcellainen Mörser jetzt aufs zarteste zerrieben, und dieses Pulver wie im vorigen Versuch behandelt. Es bildete sich kupferbraunes Dryd, beym fernern Erhitzen das blaue. Als es fast indigblau, mit einer grauen Schattirung geworden war, und hier und da sich zu entzünden anfing, so entfernte ich es vom Feuer. Es wurde 4 Mal jedes Mal mit 2 Unzen Wasser bis zur Hälfte eingekocht, und jede Abkochung war gesättigt blau. Jetzt hatte der Rückstand seine blaue Farbe völlig verloren und war kupferfarben, und doch erfolgte bey noch 2maliger ähnlicher Abkochung immer noch eine gesättigt blaue Auflösung, zum deutlichen Beweise, daß durchs bloße Sieden mit Wasser das braune Dryd in das blaue verwandelt werde, und daß folglich jenes weniger oxydirt als dieses sey.

Ich versuchte jetzt das braune rückständige Dryd durch anhaltendes Sieden mit Wasser in das blaue umzuändern, zu welchem Behuf ich solches in einem geräumigen Gefäße mit 16 Unzen destillirtem Wasser bis zu 2 Unzen einkochen ließ. Es bildete sich zwar eine gesättigt blaue Auflösung, allein doch nicht in dem Maße, wie ich es bey so langen Kochen erwartet hatte. Ich beschloß daher zu prüfen, ob sich der braune Rückstand nicht schneller in blaues Dryd

um

umwandeln ließe, wenn ich solches abwechselnd eine Zeitlang mit Wasser befeuchtete, und dieses wieder verdunstete. Der Rückstand wurde daher 10 Mal hintereinander nur so mit destillirtem Wasser befeuchtet, daß keine Flüssigkeit darüber stand, und solches dann verdunstet, hierauf mit einer Unze Wasser übergossen, und das Gemenge 5 Minuten im Sieden erhalten. Es entstand hierdurch jedes Mal eine gesättigt blaue Auflösung; das braune Molybdänoxid war endlich bis auf 11 Gran verschwunden.

Es muß sich hier die Bemerkung aufdringen, daß diese Verfahrensart, das blaue Molybdänoxid zu bereiten, sehr mühsam sey. Ich selbst fühlte die Mängel derselben, und suchte auf mehreren Wegen eine bessere ausfindig zu machen. Ich hatte die Erfahrung gemacht, daß, wenn man eine Auflösung des Molybdäns in Schwefelsäure durch Schwefelkaliauflösung zerlegt, und hierauf wieder etwas Schwefelsäure hinzusetzt, der entstandene Niederschlag zerlegt und eine blaue Auflösung gebildet werde. Allein ich konnte auf keine Weise das entstandene blaue Oxid rein darstellen; denn rauchte ich die filtrirte Auflösung des blauen Oxids ab, so konnte ich, wegen dessen Leichtauflöslichkeit im Wasser, weder die Schwefelsäure noch das, mit dem Kali des Schwefelkali gebildete, schwefelsaure Kali davon trennen; auch blieb eine Parthie ausgeschiedener Schwefel damit in Verbindung. Alkalien schieden aus einer concentrirten Auflösung zwar eine geringe Menge ab: allein diese ließ sich nicht ausfüßen, sondern lösete sich wieder auf: auch beobachtete ich, daß solches durch überflüssiges Kali seiner blauen Farbe nach einiger Zeit wieder beraubt, folglich höchst wahrscheinlich stärker oxydirt wurde. Auch die

bekannte Erfahrung Scheele's und anderer Chemiker, daß die Molybdänsäure durch die Auflösung in Säuren blaue Flüssigkeiten darstellt, verfolgte ich in dieser Absicht. Die Salzsäure schien mir wegen ihrer Flüchtigkeit dazu vorzüglich geschickt zu seyn. Ich lösete daher 2 Drachmen des durch Zerlegung des molybdänsauren Ammonium, vermittelst des Glühens, erhaltenen braunen Drydes in mäßig concentrirter Salzsäure auf; die Auflösung gieng während des Siedens aus dem Braungelben ins Gelblichgrüne, und endlich beim Eindicken ins Dunkelblaue über. Ich dampfte sie zur Trockene ab, und erhielt dadurch eine dunkelblaue Masse, die ich aber durchaus nicht von der noch beigemengten Salzsäure befreyen konnte. Mit Wasser abgewaschen lösete sie sich zum Theil auf, und die Flüssigkeit, wie die noch rückständige Masse, enthielt Salzsäure. Erhitzte ich die blaue Masse noch stärker, so wurde sie grau, und hatte mit der Salzsäure auch ihre Auflöslichkeit im Wasser verloren. Nach noch mancherley andern abgeänderten Versuchen, die keinen Erfolg hatten, leitete mich endlich die so nahe liegende Erfahrung, nach welcher die Auflösung der Molybdänsäure bey Verührung mit den meisten Metallen eine blaue Farbe annimt, auf die einfachste Art zum Ziele. Ich konnte mit Grund erwarten, daß auch das Molybdänmetall selbst auf die Molybdänsäure eben solche Wirkung ausüben und durch die Theilung des Sauerstoffs blaues Dryd entstehen würde.

25. Versuch. Es wurden daher 12 Gran Molybdänmetall mit 24 Gran Molybdänsäure zum feinsten Pulver zerrieben und mit 7 Unzen Wasser übergossen. Nach einem ruhigen Stehen von 10 Minuten entstand schon ein

umwandeln ließe, wenn ich solches abwechselnd eine Zeitlang mit Wasser befeuchtete, und dieses wieder verdunstete. Der Rückstand wurde daher 10 Mal hintereinander nur so mit destillirtem Wasser befeuchtet, daß keine Flüssigkeit darüber stand, und solches dann verdunstet, hierauf mit einer Unze Wasser übergossen, und das Gemenge 5 Minuten im Sieden erhalten. Es entstand hierdurch jedes Mal eine gesättigt blaue Auflösung; das braune Molybdänoryd war endlich bis auf 11 Gran verschwunden.

Es muß sich hier die Bemerkung aufdringen, daß diese Verfahrensart, das blaue Molybdänoryd zu bereiten, sehr mühsam sey. Ich selbst fühlte die Mängel derselben, und suchte auf mehreren Wegen eine bessere ausfindig zu machen. Ich hatte die Erfahrung gemacht, daß, wenn man eine Auflösung des Molybdäns in Schwefelsäure durch Schwefelkaliauflösung zerlegt, und hierauf wieder etwas Schwefelsäure hinzusetzt, der entstandene Niederschlag zerlegt und eine blaue Auflösung gebildet werde. Allein ich konnte auf keine Weise das entstandene blaue Dryd rein darstellen; denn rauchte ich die filtrirte Auflösung des blauen Dryds ab, so konnte ich, wegen dessen Leichtauflöslichkeit im Wasser, weder die Schwefelsäure noch das, mit dem Kali des Schwefelkali gebildete, schwefelsaure Kali davon trennen; auch blieb eine Parthie ausgeschiedener Schwefel damit in Verbindung. Alkalien schieden aus einer concentrirten Auflösung zwar eine geringe Menge ab: allein diese ließ sich nicht ausfüßen, sondern lösete sich wieder auf: auch beobachtete ich, daß solches durch überflüssiges Kali seiner blauen Farbe nach einiger Zeit wieder beraubt, folglich höchst wahrscheinlich stärker oxydirt wurde. Auch die

worden war, und nun mit dem reinsten Wasser übergossen wurde, so entwickelte sich auf das unverkennbarste im Geruch beynahe wie Rosmarinöl und Kalmusöl, und schwach kampherartig. Ein gewiß sehr auffallendes Phänomen, von dessen Richtigkeit sich übrigens die bey mir anwesenden Herren Trommsdorff, Haberle u. s. w. hinreichend überzeugten. Wie dieser Geruch, welcher die größte Ähnlichkeit mit einem Gemische aus Rosmarin und Kalmus hat, hervorgebracht werde, kann vielleicht durch Bearbeitung größerer Massen erwähnter Substanzen ausfindig gemacht werden.

27. Versuch. Sämmtliche blaue Flüssigkeit von den bisher erzählten Versuchen, welche das blaue Dryd in reinem Wasser aufgelöst enthielt, wurde jetzt in einer Porcellainschale unter Sieden zur dünnen Syrupskonsistenz verdunstet. Sie war während des Siedens weit lichter geworden, und erschien zuletzt ganz dunkelstahlgrün, nach dem Erkalten völlig wie eine concentrirte Auflösung des essigsauren Kupfers, etwas ins Blaue fallend, das heißt: sie war dunkelbläulichgrün. Der Geschmack war bitter, metallisch zusammenziehend. Uebrigens hatte sich nichts aus der concentrirten Flüssigkeit abgesondert. Durch Vermischung mit etwas reiner, mäßig concentrirter Salzsäure schien die anfängliche blaue Farbe des Drydes wieder hergestellt zu werden. Offenbar zeigte dieser Erfolg, daß das blaue Dryd durch anhaltendes Sieden mit Wasser in einen höhern Zustand der Drydation übergehen könne, und daß man jenen Nizgrad möglichst vermeiden müsse. Mehrere Versuche, welche hier anzuführen überflüssig sind, lehr-

ten mich, daß man auf folgende Weise das blaue Molybdänoxid am reinsten und unverändert erhalte.

Man vermenge 1 Theil Molybdänmetall mit 2 Theilen reiner Molybdänsäure, oder 3 Theile braunes Oxyd mit 4 Theilen Säure, durch das anhaltendste Reiben in einem Porcellain- oder Glasmörser, befeuchte das Gemenge entweder gleich anfänglich, oder nachdem es feingerieben, mit etwas destillirtem Wasser, damit es Breiform annehme, und reibe es nun, mäßig erwärmt, so lange, bis es stark blau erscheint. Jetzt bringe man das Gemenge mit ungefähr 8 bis 12 Theilen Wasser zum Sieden, erhalte es darin einige Minuten, und gieße nach einiger Ruhe die blaue Auflösung durch ein Filter ab. Mit dem Rückstande verfähre man mit fernerm Reiben und Auslaugen so lange, als noch eine blaue Auflösung gebildet wird. Die erhaltenen Flüssigkeiten verdunste man nun auf irgend eine Art bey einer Wärme, die bis 30 und 40° R. steigen kann, ohne daß die blaue Farbe der Auflösung sich merklich verändert, in flachen Glas- oder Porcellainschalen, und man wird den schönsten blauen Rückstand erhalten, welcher sich in einer sehr geringen Menge Wasser wieder zu einer blauen Flüssigkeit auflösen lässet. Man muß aber auch Sorge tragen, daß die Verdunstung nicht zu langsam geschehe; denn ich glaube bemerkt zu haben, daß dadurch nach und nach, wegen der zu langen Berührung mit dem Sauerstoff der Atmosphäre, das blaue Oxyd in ein grünes, gelbes, und endlich gar in die weiße Molybdänsäure übergehen könne; wenigstens sah ich diesen Erfolg, wenn Kali oder Ammonium sich mit in der blauen Flüssigkeit befand.

Diesen widrigen Erfolg kann man auch noch dadurch am sichersten verhindern, wenn man etwas Molybdänmetall oder brannes unvollkommenes Molybdänoryd so lange mit der zu verdunstenden Auflösung des blauen Dryds in Verührung läßt, bis sie Syrupskonsistenz hat, wodurch jede Portion Sauerstoff, welche eine höhere Drydation herbeiführen könnte, unthätig gemacht wird.

Aus den Versuchen über das blaue Molybdänoryd ergeben sich nun folgende Resultate:

I. Es sind dadurch mehrere der vorhin aufgefundenen Drydationezustände bestätigt, theils noch einige andere aufgefunden worden. Bey den Versuchen mit dem Molybdänkönig bemerkte ich oft, daß die glänzende Fläche desselben anlies, und wie mit einem grauen Ueberzug bedekt wurde. Gewiß ist dieses eine anfangende Drydation und der niedrigste Grad derselben; das braune Dryd ist das nächste, es geht, wie wir oben gesehen haben, durch Sieden mit Wasser in das blaue über, ja dies erfolgt schon, wenn es, mit Wasser angefeuchtet, bey gewöhnlicher Temperatur der Luft ausgelegt wird, und da sowohl das durch Erhitzung des Metalls als das durch Zersetzung des molybdänsauren Ammonium erhaltene braune Dryd sich hierin gleich verhalten, so kann man sie als identisch ansehen; auf das blaue Dryd folgt das blaugrüne, welches durch starkes Einsieden des blauen, oder durch verlängerten Zutritt der Luft zu demselben erhalten wird: es geht bey Verührung mit Molybdänmetall, auch auf Zusatz von reinem Ammonium, in das blaue zurück; endlich geht das blaugrüne Dryd in ein gelbes, und dann in ein weißes oder die bekannte Molybdänsäure über. Die Umänderung des blauen

Drydes in diese letztern Stufen wird durch die Gegenwart eines Alkali sehr begünstigt.

2. Die weiße Molybdänsäure geht in Berührung mit braunem Dryd oder Metall, durch Vertheilung des Sauerstoffs in das blaue Dryd über. Auf diesem Grunde einer Redoxydation beruhet die von Scheele, Meyer und H. J. Semann bemerkte Erscheinung des Blauwerdens der Molybdänsäure durch andere Metalle und oxydulirte Metallauflösungen. Auch durch andere entoxydirende Umstände wird die weiße Molybdänsäure in die blaue übergeführt, z. B. wenn man Ammoniumgas über dieselbe treten läßt.

Nach Entdeckung dieser verschiedenen Drydationszustände wird es von Interesse seyn, ihre qualitativen und quantitativen Verhältnisse näher zu erforschen. Ich werde mir dies nebst andern weitem Forschungen angelegen seyn lassen, wenn ich mit hinreichendem Material versehen seyn werde. Vorzüglich würde diese Untersuchung das braune und blaue Dryd treffen, welche eine festere Existenz besitzen, und leichter in einiger Menge von stets gleicher Beschaffenheit dargestellt werden können, auch vorzüglich interessant sind, da sie unter so mancherley Umständen bey Bearbeitung des Molybdäns entstehen. Ich bemerke jetzt von einigen vorläufigen Versuchen mit dem blauen Dryd nur noch folgendes: 1) Es verhält sich ganz wie eine Säure, röthet Laccmuspapier schnell und stark, beydes in höherem Grade, wie die weiße Säure, verbindet sich mit kohlenfauren Alkalien unter heftiger Entwicklung des kohlenfauren Gas, wobei die Anlösung blau erscheint. Es ergibt sich daraus die merkwürdige Anomalie, daß eine Grundloge bey geringerem Sauerstoffgehalt einen grösseren

Grad von Acidität besitze, als bey größserem ²²⁾; 2) Diese Acidität behält es auch, wenn es in das blaugrüne Dryd übergegangen ist, welches auch auf den Zusatz von kohlensaurem Kali wieder in die blaue Farbe zurück gieng, wie unter den oben benannten Umständen; aus seiner Bereitung ergiebt sich schon seine Leichtauflöslichkeit im Wasser, die dem Grade nach noch zu bestimmen ist.

28. Versuch. Wir haben oben das Verhalten des Molybdänkönigs beim Zutritt der Luft unter Erhitzung kennen gelernt: einige Erscheinungen bey Bestimmung seines spec. Gewichts veranlaßten mich, es auch in gewöhnlicher Temperatur unter Mitwirkung des Wassers zu untersuchen. 30 Gran wurden zerrieben, und in einem Porcellainschälchen mit Wasser befeuchtet, welches langsam verdunstete. Frisch aufgegossenes Wasser wurde nun sogleich blau gefärbt, und durch öftere Wiederholung dieses Verfahrens wurde alles Metall in das blaue Dryd verwandelt. Es zeigten sich hier also nicht die Zwischenzustände von Oxidation. Das braune Dryd, auf gleiche Weise behandelt, gab dasselbe Resultat.

H. Versuche zur Bestimmung des Verhaltens des Molybdänmetalls zu einigen Säuren.

I. Schwefelsäure.

29. Versuch. 10 Gran gepulvertes Molybdänmetall

22) Diese Folgerung, die übrigens schon aus den Eigenschaften der oxydirten Salzsäure gezogen worden, ist hier doch noch nicht begründet, denn das, was der Herr Verf. dafür anführt, kann durch die Leichtauflöslichkeit, also die größere Masse des blauen Drydes in gleichem Volum, bewirkt werden. G.

Drydes in diese letztern Stufen wird durch die Gegenwart eines Alkali sehr begünstigt.

2. Die weiße Molybdänsäure geht in Berührung mit braunem Dryd oder Metall, durch Vertheilung des Sauerstoffs in das blaue Dryd über. Auf diesem Grunde einer Deoxydation beruhet die von Scheele, Neyer und Flesmann bemerkte Erscheinung des Blauwerdens der Molybdänsäure durch andere Metalle und oxydulirte Metallauflösungen. Auch durch andere entoxydirende Umstände wird die weiße Molybdänsäure in die blaue übergeführt, z. B. wenn man Ammoniumgas über dieselbe treten läßt.

Nach Entdeckung dieser verschiedenen Drydationszustände wird es von Interesse seyn, ihre qualitativen und quantitativen Verhältnisse näher zu erforschen. Ich werde mir dies nebst andern weitem Forschungen angelegen seyn lassen, wenn ich mit hinreichendem Material versehen seyn werde. Vorzüglich würde diese Untersuchung das braune und blaue Dryd treffen, welche eine festere Existenz besitzen, und leichter in einiger Menge von stets gleicher Beschaffenheit dargestellt werden können, auch vorzüglich interessant sind, da sie unter so mancherley Umständen bey Bearbeitung des Molybdäns entstehen. Ich bemerke jetzt von einigen vorläufigen Versuchen mit dem blauen Dryd nur noch folgendes: 1) Es verhält sich ganz wie eine Säure, röthet Laccmuspapier schnell und stark, beydes in höherem Grade, wie die weiße Säure, verbindet sich mit kohlensauren Alkalien unter heftiger Entwicklung des kohlensauren Gas, wobei die Auflösung blau erscheint. Es ergiebt sich daraus die merkwürdige Anomalie, daß eine Grundlage bey geringerem Sauerstoffgehalt einen grösseren

Um die Auflösung etwas zu beschleunigen, wandte ich gelinde Wärme an, worauf das Molybdän sehr bald verschwand und eine gelbbraune ins Rothe ziehende Auflösung entstand. Ich setzte noch zwey Mal 10 Gran gepulvertes Molybdänmetall hinzu; einige Zeit nach dem Zusatz der letzten Portion fieng die bis dahin ungetrübte bräunlichrothe Auflösung an, sich zu trüben und fleischfarbig zu werden, woraus, so wie aus der geringen Gasentwicklung ich auf die Sättigung der Säure schließen konnte. Nach einiger Ruhe zeigte sich am Boden des Glases, wo sich noch etwas unauflöses Molybdänmetall befand, die Entstehung eines blauen Molybdänoxydes. Es trat hier also derselbe Umstand ein, wie bey der Auflösung der Schwefelsäure. Daß nach 24 Stunden abgeschiedene trübende Pulver verhielt sich ganz wie Molybdänsäure. Auch ohne Anwendung von Wärme gab die, auf angezeigte Art verdünnte Salpetersäure nach einigen Stunden eine gelbbraune ins Rothe ziehende Auflösung, welche völlig klar blieb. Sie schmeckte schwach säuerlich, hinterher bitter, etwas metallisch schrumpfend; etwas davon, bey mäßiger Wärme im Porcellainschälchen bis zur staubigen Trockne verdunstet, ließ einen schmutzig röthlichgelben Rückstand, welcher sich durchs Schütteln mit einer mäßigen Menge destillirtem Wasser bis auf weniget, welches Molybdänsäure war, wieder auflöste. Die Auflösung war weingelb ins Röthliche ziehend. Durch Digeriren mit Molybdänoxyd wurden diese Auflösungen blau. Die rauchende Salpetersäure erregte, als in 1 Drachme derselben 20 Gran gepulvertes Metall getragen wurden, ein äußerst heftiges Aufbrausen und Ausstoßen rother Dämpfe

wurden mit einer halben Drachme reiner Schwefelsäure von 1,860 übergossen, und 24 Stunden in einer mittleren Temperatur gelassen. Es zeigte sich so nicht die mindeste Einwirkung, bey mäßiger Erhitzung aber entwickelte sich eine große Menge schwefelige Säure, und es bildete sich eine gelbbraune syrupdicke Flüssigkeit, die nach dem Verdünnen mit 4 Mahl so viel Wasser in das Braungelbe übergieng, und nach einiger Ruhe etwas unaufgelöstes Molybdän absetzte. Als ich nun die braungelbe Flüssigkeit einige Stunden mit dem Metall in Berührung ließ, so gieng sie nach und nach ins Grüne, hierauf ins Blaue über, wobey bemerkenswerth ist, daß sich ein Theil blaues Molybdänoxyd als ein blaues feines Pulver absonderte, wovon die Ursache in der Folge noch aufzusuchen ist.

Diese Erscheinungen deuten wohl offenbar darauf, daß durch die Schwefelsäure das Molybdän in den Zustand eines über dem grünen und blauen stehenden gelben Drydes versetzt wurde, welches durch Desoxydation vermittelst des unaufgelösten Molybdäns in erstere zurückgieng.

2. Salpetersäure.

30. Versuch. Es ist schon oben, bey Gelegenheit der Oxygenirung des Molybdänkönigs, etwas über das Verhalten der Salpetersäure zu demselben gesagt worden, was ich durch die folgenden Versuche weiter verfolgte. Zu 2 Drachmen mit eben so viel Wasser vermischter Salpetersäure von 1,220 spec. Gew. wurden 10 Gran gepulvertes Molybdänmetall gesetzt. Nach einer Viertelstunde erfolgte unter Salpetergasentwicklung eine schwache Einwirkung und es bildete sich eine blaßröthliche Auslösung.

monium erhaltenen Dryde kann man jenen braunen Niederschlag nicht ansehen, weil ersteres im Wasser unauflöslich zu seyn scheint, und weil dieser Niederschlag nicht als jenes mit Molybdänssäure das blaue Dryd gab, sondern nur, wenn er mit Molybdänmetall in Berührung war. Er mußte sich also in einem höhern Zustande der Oxydation befinden als das blaue.

3. S a l z s ä u r e.

32. Versuch. 10 Gran gepulvertes Molybdänmetall wurden mit 1 Drachme Salzsäure von 1,135 spec. Gewicht übergossen und 24 Stunden stehen gelassen. Es erfolgte so wenig hierdurch, als durch das, vermittelst Siedhitze, bewirkte Eindicken und Verjagen der Salzsäure Wirkung auf das Molybdän, sondern dieses behielt unverändert seine Gestalt; selbst dann, als ans Neue 1 Drachme Salzsäure aufgegossen und einige Minuten im Kochen erhalten wurde.

Der Erfolg dieses Versuchs, welcher in Widerspruch mit der oben angeführten Eigenschaft des Molybdänknigs, durch bloßes Befeuhten mit Wasser in den Zustand des blauen Drydes überzugehen, zu stehen scheint, veranlaßte mich, auch das Verhalten der verdünnten Schwefelsäure gegen denselben zu prüfen, da sich dann fand, daß gar keine Veränderung des Metalls erfolgte, ich mochte Mischungen von gleichen Theilen Säure und Wasser oder von 2 bis 3 Theilen Wasser auf 1 Theil Säure anwenden; selbst durch Erwärmen und anhaltendes Digeriren nicht. Es scheint also, daß in jenem Fall die Oxydation nicht durch das Wasser, sondern durch den Sauerstoff der Lu-

und das Gemenge verwandelte sich in einen Klumpen, der blaß bräunlichroth aussah. Beym Uebergießen mit noch 1 Drachme derselben Säure und mäßigem Erwärmen ging er nun sehr leicht in das weiße Molybdänoxid oder die Säure über.

31. Versuch. Die röthlich gefärbten filtrirten Auflosungen von den oben erwähnten Versuchen, wurden behutsam mit Ammonium versetzt, welches einen braunrothen lockern Niederschlag bewirkte, der, abgespült und getrocknet, als ein blaß braunrothes, mit vielen weißen glänzenden Kryställchen durchsetztes Pulver erschien. Etwas davon löste sich durch Schütteln mit nicht sehr vielem Wasser in mittler Temperatur, bis auf einige weiße Kryställchen, wieder auf. Diese weiße Kryställchen waren noch keine Molybdänsäure, denn sie waren bey weiten leichtauslöslicher als diese, und besaßen auch einen weit saureren schrumpfendern Geschmack als die gewöhnliche Molybdänsäure. Die Auflösung des braunen Pulvers war weingelb, ins Röthliche fallend; das Wasser, womit es nach seiner Fällung war abgespült worden, besaß eine noch gesättigtere Farbe, weil der Niederschlag in diesem feuchten Zustande auslöslicher ist. Wurde die Auflösung mit Ammonium oder mit Kali vermischt, so sonderte sich nach und nach abermahls ein braunrother Niederschlag ab; und behandelte man jenen Niederschlag mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali, so blieb der braunrothe Niederschlag zurück, und die weißen Krystalle lösten sich unter Aufbrausen in dem Kali auf. Eine künftige Untersuchung muß die Beschaffenheit der hier gebildeten Producte aufklären: für übereinstimmend mit dem durch Zersetzung des molybdänsauren Am-

Drachme Phosphorsäure und 1 Drachme Wasser. 24 Stunden in einem verstopften Glase in Berührung gestellt, wobei sich nicht die mindeste gegenseitige Wirkung zeigte. Ich ließ jetzt unter mäßigem Sieden das Gemenge zur Trockne verdunsten. Als es fast trocken war, entwickelte sich ein Dunst, der nur entfernt nach Phosphor roch und von einem schwachen Nebengeruch begleitet war, dem des Dunstes beym Eindicken von Kalilauge ähnlich. Die Flamme eines darüber gehaltenen brennenden Papiers wurde davon grünlichgelb verändert. Es erfolgte indessen, als ich die eingetrocknete Masse einige Minuten schwach glühen ließ, kein stärkerer phosphorischer Geruch, was für keine große Wirkung sprach: in der That sonderte sich auch nach dem Aufweichen der erkalteten Masse mit einer halben Unze Wasser, der größere Theil des Metalls unverändert wieder ab und fiel zu Boden. Die überstehende Flüssigkeit war gelbbraun gefärbt, schmeckte stark sauer und hinterher metallisch schrumpfend. Wurde diese Auflösung mehrmahl über gepulvertes Molybdänmetall abgedunstet, so erfolgte nicht die mindeste Veränderung und es bildete sich kein blaues Oxyd; das Metall mußte sich also auf einer sehr niedrigen Oxydationsstufe befinden. Etwas von der Auflösung wurde in einem Porcellainschälchen zur Trockne verdunstet, wodurch eine graulich blaue Masse zurück blieb, die zu meiner Verwunderung sich doch wieder mit gelbbrauner Farbe auflöste. Durch Ammonium wurde jene Auflösung dunkler gefärbt, ohne einen Niederschlag zu geben; nur nach 24 Stunden sah man wenige bräunliche Flocken sich absondern.

7. B o r a x f ä u r e.

36. Versuch. Bey Behandlung der gleichen Menge Materialien auf gleiche Art, mit Anwendung von Boraxsäure, fing die Flüssigkeit an, nach einigen Stunden blau zu werden, was aber während der übrigen Zeit wenig zunahm, so wie auch nicht bedeutend, als das Gemenge bis zur Trockne eingedickt und wieder aufgelöst wurde. Es mögte also zu dieser geringen Färbung wohl nicht die Boraxsäure als solche beygetragen haben.

Dasselbe Resultat erhielt ich, als ich auf dieselbe Art die 8. Bernsteinensäure; 9. die Weinsäure; 10. die Citronensäure versuchte: nur wurde bey der Bernsteinensäure die Flüssigkeit bey dem Verdunsten grün. 11. Die Essigsäure (Eisessig) wirkte in der Kälte gar nicht; durch siedendes Verdunsten bis zur Hälfte der Flüssigkeit wurde solche bräunlichgelb gefärbt. Mit Ammonium neutralisirt, erfolgte kaum eine Spur von Trübung.

Aus den bisher erzählten Versuchen ergibt sich: 1. daß das Molybdänmetall, im Fall es von Säuren aufgelöst wird, jedes Mal auf Kosten dieser oxydirt werde, daher nur diejenigen Säuren dazu geschickt sind, welche in mehreren Oxydationszuständen erscheinen können, wie die Salpeter = Schwefel = oxydirte Salz = Phosphor = und Arseniksäure, die ihrer verschiedenen Natur nach den Sauerstoff bey gewöhnlicher oder erst in höherer Temperatur abtreten. 2. Daß das Molybdän durch die Behandlung mit Säuren zum Theil auf die Oxydationsstufe gebracht werde, in welcher es blau, zum Theil auf eine andere, in welcher es braun erscheint, welche letztere über der erstern

steht und noch näher zu untersuchen ist. Nur bei der Phosphorsäure scheint dieser Zustand noch wieder anders zu seyn; 3. daß diese Auflösungen, wie sich aus der reinen Natur der Molybdänoxyde ergibt, wohl nicht als salzige Verbindungen angesehen werden können.

I. Verhalten des Kali zu dem natürlichen Schwefelmolybdän auf dem nassen und trocknen Wege.

37. Versuch. Eine Menge Aetzlauge, die 200 Gr. reines Kali enthielt, wurde mehrere Mal über 50 Gran gepulvertes reines Schwefelmolybdän abgedampft und wieder aufgeweicht, zuletzt der unaufgelöste Rückstand ausgefüßt und getrocknet. Er hatte kaum 4 Gran am Gewicht verloren, besaß sein voriges Ansehen unverändert und entwickelte mit verdünnter Schwefelsäure auch gar keine Hydrothionsäure. Die abfiltrirte Lauge schmeckte stark schwefelig; verdünnte Schwefelsäure entwickelte daraus häufig Hydrothionsäure, die vorher blaß bräunlichgelb gefärbte Auflösung gieng nach der Sättigung ins Braunrothe über und nach einigen Minuten erfolgte ein lockerer schön braunrother Niederschlag, der nach und nach ins Rothbraune und endlich ins Gelbbraune übergieng und die überstehende Flüssigkeit blaß bräunlichroth zurück ließ. Getrocknet sah er chocolatebraun aus, betrug $3\frac{1}{2}$ Gran, und schien nichts anderes zu seyn, als bloßes hydrothionsaures Molybdän: denn mit Salzsäure erhitzt, entwickelte sich eine geringe Menge hydrothionsaures Gas, und im glühenden Tiegel erhitzt zeigte er keine Schwefelflamme, sondern bloß den Geruch von schwefeliger Säure. Durch Salpetersäure

zerlegt, entstand schnell Schwefelsäure, welche durch Baryt bemerklich gemacht wurde.

38. Versuch. Die Hälfte der im vorigen Versuch angewandten Materialien wurden gemengt, in einem Gläschen eingedickt und $\frac{1}{4}$ Stunde im Tiegelbade leicht geglüht. Gleich wie die alkalische Masse zu fließen anfieng, wirkte das Kali so heftig auf das Molybdän, daß es völlig aufgeschlossen schien. Das Ganze hatte eine kirschrothe Farbe angenommen, welche ins Granatrothe, und endlich ins Dunkelfermesinrothe übergieng. Das Wasser gab eine dunkelgrüne Auflösung, die an der Luft nach einigen Stunden ihre Farbe verlor, und ein schwarzgraues, nach dem Ausfüßen und Trocknen etwas heller graues, 20 Gran wiegendes Pulver zurückließ, welches wir weiterhin kennen lernen werden.

Aus der Auflösung entwickelten verdünnte, überflüssig zugesetzte, Schwefelsäure oder Salzsäure, Hydrothionsäure, und fällten einen, dem im vorigen Versuch ähnlichen, Niederschlag. Ein Theil des Molybdän bildete mit der freyen Säure eine blaue Flüssigkeit, die über dem Niederschlage stand. Salpetersäure bildete auch diesen Niederschlag, die blaue Auflösung wurde aber durch fortschreitende Oxydation grünlich und dann röthlich gelb.

Bei Vergleichung dieser Versuche mit denen *Flemans* ²²⁾ und *Neyers* ²³⁾ über denselben Gegenstand wird man leicht auffinden, in wie weit sie mit einander

22) *Crelles Annalen* 1787. Bd. 1. S. 409.

23) *Ebendasselbst* Bd. 2. S. 26 — 28.

übereinstimmen, oder abweichend sind. Aus den obigen führten Versuchen ergibt sich, daß das Kali auf trockenem Wege nur wenig, und noch weniger auf nassem Wege von dem Molybdän auflöset. Ich glaubte, daß die Ursache davon in der geringen Menge des Schwefels liegen möge, und stellte daher folgende Versuche mit Schwefelkali an.

39. Versuch. In $\frac{1}{2}$ Unze siedender Kalilauge mit obiger Mächtigkeit wurden 20 Gran Schwefel aufgelöst, 20 Gran gepulvertes Molybdän zugefetzt, und 2 Mal fast zur Trockne eingedickt und wieder aufgelöst. Trocken erschien die Masse, wie im Versuch 38, an den Seiten der Porcellanschale kirschroth, die Auflösung war schön dunkelgrün; übrigens schien das Molybdän nicht sehr angegriffen worden zu seyn, daher noch 40 Gran Schwefel hinzugefetzt, und das angezeigte Verfahren 3 Mal wiederholt wurde. Das Molybdän war aber dadurch wenig verändert worden, und hatte bloß 2 Gran verloren. Die Auflösung gab, durch Zerlegung mit Schwefelsäure nur einen graulichweißen, der sogenannten Schwefelmilch im Aeußern völlig gleichen Niederschlag, der nur hin und wieder einige gelbgraue Flocken enthielt.

40. Versuch. Jetzt wurden 2 Drachmen Kalilauge mit 30 Gran Schwefel und 10 Gran Molybdän in einem heftigen Tiegelchen zur Trockne verdunstet, und $\frac{1}{2}$ Stunde dem Rothglühfeuer ausgesetzt, die geschmolzene Masse mit 8 Unzen Wasser aufgelöst und filtrirt, da denn 3 Gran noch gelöst zurückblieben. Die schön gelblichroth gefärbte Flüssigkeit gab mit Schwefelsäure einen schwärzlichbraunen Niederschlag, welcher durch überflüssige Schwefelsäure nicht im mindesten verändert wurde, keine Spur von blauer Auf-

lösung gab, nach dem Ausfüßen und Trocknen braun-schwarz ausah und 45 Gran wog.

Er wurde weder durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, noch mit Salzsäure verändert; auf den Zusatz von Salpetersäure zu letzterer aber und hinlängliches Sieden erfolgte die Zerlegung und Auflösung bis auf ein wenig rückständigen Schwefel. Barytauflösung zeigte in der Auflösung Schwefelsäure an. Durch Glühen in einem Gläschen ließen 5 Gran des Niederschlags gegen 2 Gran reinen Schwefel fahren. Der Rückstand wurde durchs Sieden mit Salpetersalzsäure etwas schneller oxydirt, in der Auflösung war aber auch Schwefelsäure enthalten, zum Beweise der nur unvollständigen Zerlegung durch das Glühen. Aus dem eben Erzählten ergibt sich, daß dieser Niederschlag aus Molybdän im metallischen oder nur sehr wenig oxydirten Zustande, mit schwefelwasserstofften Schwefel und überflüssigem Schwefel bestehen mochte, wodurch das Verhalten gegen die obigen Säuren bestimmt wurde; wogegen die Niederschläge im Versuch 38. das Molybdän oxydirt, und vorzüglich nur mit Hydrothionsäure, oder doch nur wenigem Schwefel verbunden enthielten. Die Wiederholung dieses Versuchs mit der vierfachen Menge und $\frac{1}{2}$ Stunde länger fortgesetztem Glühen gab dieselben Resultate.

K. Verhalten der hydrothionsauren Schwefelalkalien, und der reinen Hydrothionsäure zu der Molybdänsäure.

41. Versuch. Eine Auflösung des molybdänsauren Antimonium in 20facher Menge Wasser wurde bis zur Wiederauflösung des entstandenen Niederschlags mit Schwefel-

säure versetzt, und dann schwefelwasserstofftes Schwefelammonium hinzugefügt, wodurch ein rdtlichbrauner Niederschlag erfolgte, der, je nach der Menge der zugesetzten Schwefelsäure und des zur Auflösung angewandten Wassers mehr oder weniger stark war, und eine mehr oder weniger blaugefärbte Flüssigkeit über sich hatte. Ich fand ferner, daß, wenn man zu der Auflösung des bloßen molybdänsauren Ammonium eine nur geringe Menge schwefelwasserstofftes Schwefelammonium setzt, und dann die Mischung durch Schwefelsäure zerlegt, gar kein Niederschlag entsteht, sondern nur eine blaue Auflösung; bey einer größern Menge des schwefelwasserstofften Schwefelammonium aber der vorerwähnte Erfolg Statt fand, also in dem einen Falle aller schwefelwasserstoffte Schwefel zur Entoxydierung der Molybdänsäure auf den bestimmten Punct verwendet wurde.

42. Versuch. In einer Auflösung von 5 Grän sublimirter Molybdänsäure durch 10 Tropfen concentrirter Schwefelsäure in 5 Unzen Wasser bewirkte schwefelwasserstofftes Schwefelammonium ebenfalls einen dunkelchocolatebraunen, getrocknet beynahe schwarzen Niederschlag, der durch überschüssige Säure nicht zerlegt wurde, und keine blaue Auflösung gab: folglich dem natürlichen Schwefelammonium ähnlich war.

43. Versuch. Eine Auflösung des Schwefelkali bewirkte in dem in 12 Mahl so viel Wasser aufgelöset und mit überschüssiger Schwefelsäure versetzten molybdänsauren Ammonium einen hell rdtlichbraunen Niederschlag, und die darüber stehende Flüssigkeit war blau. Wuchs.

molybdänfauren Ammonium nur eben die zur Sättigung erforderliche Menge Schwefelsäure gesetzt, so gab das schwefelwasserstoffte Schwefelkali einen fleischfarbenen, ins Kupferfarbene fallenden, Niederschlag. In der bloßen Auflösung hingegen ohne Säure entstand gar kein Niederschlag, sondern nur eine milchige Trübung, was auch nach der oben ersehenen Fähigkeit der Schwefelalkalien, das Molybdän aufzulösen, zu erwarten war. Nachher hinzugesetzte Säure bewirkte wieder den röthlichbraunen Niederschlag. Alle diese Niederschläge wurden durch überschüssige Säure zerlegt, es entstand eine gesättigt blaue Auflösung, und es blieb bloß ein bräunlichgrauer Niederschlag von Schwefel, der etwas Molybdän zurückgehalten hatte.

44. Versuch. Ich verband 2 Flaschen des Woulfeschen Apparats so, daß die eine als Entwicklungsflasche, die andere als Auffangungsgefäß diente. In der letztern befand sich eine Auflösung von 1 Drachme staubigtrocknem molybdänfauren Ammonium in 8 Unzen Wasser, in der andern wurde Hydrothionsäure aus 1 Unze, mit 8 Unzen Wasser abgeriebenen, Schwefelkalk entwickelt. Gleich im Anfange des Durchströmens fieng die Flüssigkeit an, sich röthlichbraun zu färben, was immer mehr zunahm, wobey sie aber völlige Klarheit behielt. Sie roch stark nach Hydrothionsäure; etwas davon mit Salzsäure versetzt, ließ einen schwärzlichen Niederschlag fallen. Nach 24 Stunden hatte sie sich schwach getrübt, was sich durch 12ständiges Stehen an freyer Luft in einer flachen Glaschale so vermehrte, daß sie fast undurchsichtig und lehmfarben wurde. Bey Erhitzung bis zum Sieden erschien die Auflösung wieder ungetrübt, und wie vorhin gefärbt, nur etwas mehr ins Gelbe fallend.

Der beim Sieden sich bildende Schaum war schön rothgelb, wie Safrantinctur. Ich rauchte nun das Ganze bei sehr mäßigem Feuer zur Trockne ab, wobey sich immer der Geruch nach Hydrothionsäure, und zuletzt beim Dickwerden viel Ammonium entwickelte.

Es wurden 55 Gran staubigtrockner Rückstand von hell chocolatebrauner Farbe erhalten, welcher folgende Eigenschaften zeigte: 1. bey mäßiger Erhitzung von 10 Gran davon entwickelte sich ziemlich viel Ammonium, vom Geruch der Hydrothionsäure begleitet, welche letztere beim stärkern Erhitzen sich fast nur allein zeigte, zuletzt schwefelige Säure, wobey die Masse bläulichschwarz erschien. Sie betrug jetzt noch 8 Gran und war im Wasser und mäßig concentrirter Salzsäure, bei der mittlern Temperatur, gleich unauflöslich. In einen glühenden Tiegel geworfen entglüht sie schnell unter Entwicklung schwefeligsaurer Dämpfe, und schmolz zur Molybdänsäure zusammen; 2. 10 Gran davon, mit einer Drachme Salzsäure bis zum Sieden erhitzt, entwickelten nur wenig Hydrothionsäure und bildeten eine braungelbe Auflösung, die, mit Wasser verdünnt, blaugrün und endlich grün erschien. Wurde dieselbe Menge vorher mit $\frac{1}{2}$ Unze Wasser geschüttelt und dann die Salzsäure zugefetzt, so entwickelte sich eine merkliche Menge Hydrothionsäure und es entstand eine blaue Auflösung, welche bald ins Blaugrüne übergieng und einen blauen Niederschlag fallen ließ, der im Wasser unauflöslich war und den ich unter ähnlichen Umständen schon mehrmahls zu beobachten Gelegenheit hatte. Da dieses Product im Außern dem blauen leichtauflöslichen Molybdänoxyde ähnlich ist, und doch in Auflösung bei

lichkeit davon sehr abweicht; so ist dieser Gegenstand noch genauer zu untersuchen; 3. $\frac{1}{2}$ Unze kaltes Wasser zeigte beim Schütteln mit 5 Gran dieses eingetrockneten Rückstandes keine merkliche Einwirkung, bey viertelstündigem Sieden aber lösete er sich bis auf 2 Gran, welche schon röthlich gelb ausfahen, zu einer wie vorhin gefärbten Flüssigkeit auf, die stark nach Schwefelwasserstoff roch, mit Schwefelsäure diesen Geruch noch stärker entwickelte und dann ebenfalls eine blaue, nachher grüne Auflösung gab. Hieraus ergiebt sich, daß dieses Product eine dreifache Verbindung aus Hydrothionsäure, Ammonium und Molybdän sey, übrigens gegen Säuren sich so verhalte, wie die Niederschläge von Versuch 38. 41. 43. Durch Glühen wird es dem gewöhnlichen Schwefelmolybdän nahe gebracht, wovon es sich jedoch durch etwas Schwefelwasserstoff dann noch zu unterscheiden scheint, indem es weit schneller durchs Glühen in Säure ungeändert wurde, als das natürliche geschwefelte Molybdän.

45. Versuch. In demselben Apparat wurden 10 Gr. feingepulverte, ganz reine, glühend geflossene, Molybdänsäure, die vorher mit 10 Unzen Wasser eine viertel Stunde im Sieden erhalten, dadurch aber nur zum kleinern Theile aufgelöst worden, derselben Behandlung ausgesetzt. Sogleich bey anfangendem Einströmen wurde die Flüssigkeit braun, was immer mehr zunahm, und der größte Theil der noch in der Auflösung unaufgelöst schwimmenden Molybdänsäure löste sich auf: nur wenig blieb in bräunlich schwarzen Flocken zurück. Die Flüssigkeit besaß zuletzt die Farbe der des vorigen Versuchs und schmeckte und roch

sehr stark nach Hydrothionsäure; nach 24 Stunden hatte die, bis auf jene Flocken völlig klare, Flüssigkeit sich getrübt und eine bedeutende Menge eines dunkel gelbbraunen, nach dem Trocknen bräunlich schwarzen, Pulvers abgetrennt. Die abfiltrirte gelbbraune Flüssigkeit ließ beim Sieden Hydrothionsäure fahren und setzte noch mehr von dem erwähnten Niederschlage ab; sie roch jetzt nur noch schwach nach Hydrothionsäure, war stahlgrün und wurde durch einige Tropfen Salzsäure blau, wobey der Geruch nach Hydrothionsäure stärker wurde. Das erhaltene bräunlichschwarze Pulver, verhielt sich gegen die Salzsäure in mittlerer Temperatur, wie der durch Erhitzung der Verbindung des vorigen Versuchs erhaltene Rückstand: allein bey anhaltendem Sieden bildete sich eine braungelbe Auflösung. Etwas davon in einen schwach rothglühenden Schmelztiigel geworfen, brannte sogleich mit Schwefelflamme, die aber schnell verschwand. Es ergibt sich hieraus, daß auch die reine Molybdänsäure mit der Hydrothionsäure eine Verbindung eingehen könne, die aber nicht so beständig ist, wie die des vorigen Versuchs, wo noch Ammonium in der Mischung ist, sondern bald die Veränderungen erleidet, die aus der, hier weniger beschränkten, entoxydirenden Wirkung der Hydrothionsäure fließen müssen, daher sie schon bey dem bloßen Trocknen fast in denselben Zustand übergeht, der bey der vorigen erst durch stärkere Erhitzung gebildet wurde, und, durch die Oxydation eines Theils Wasserstoff, ein schwefelwasserstofftes Schwefelmolybdän bildet, welches durch Glühen unter Erscheinung einer bey dem natürlichen Schwefelmolybdän sich nicht zeigenden, lebhaften Schwärze zerfällt und in Molybdänsäure umgewandelt wird.

Jetzt hatte ich noch das Verhalten der Hydrothionsäure gegen das Molybdän unter den Verhältnissen, wie im 41. Versuch zu prüfen.

46. Versuch. Auf die obige Art wurde durch eine Auflösung von 1 Drachme molybdänsaurem Ammonium in 4 Unzen Wasser, zu deren Zerlegung und Wiederauflösung der gefällten Molybdänsäure, 3 Drachmen rectificirte Schwefelsäure angewendet worden, die angezeigte Menge Hydrothionsäure geleitet. Gleich nach einem zwey bis drey Minuten langen Durchströmen, wurde die vorher wasserhelle Flüssigkeit gesättigt blau gefärbt. Nach fünf Minuten bildete sich an den feuchten Wänden und auf der Oberfläche eine hell chocolatebraune Masse, welche nach einigen Minuten wieder verschwand. Die vorher schön blaue Auflösung verwanandelte sich jetzt ins Schwarze und setzte einen starken Niederschlag von gleicher Farbe ab. Die von dem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit war gelbbraun, wurde durchs Sieden aber wieder schön blau. Das zur Auflösung des Niederschlags mehrmahls angewandte Wasser wurde auch mäßig blau gefärbt; der jetzt getrocknete, bläulich schwarze Niederschlag verhielt sich folgender Gestalt: 1. durch Sieden mit mäßig starker Salzsäure gab er eine braungelbe Auflösung; 2. im schwach dunkelrothglühenden Tiegel brannte er mit schön blauer Flamme sehr schnell vorübergehend und in einem stark hellroth glühenden zeigte sich daher gar keine Flamme, wohl aber eine sehr große Menge schwefelige Säure. Der im ersteren Falle nach dem Verschwinden der Flamme bleibende Rückstand sah schwarzbraun aus, lösete sich im Wasser nicht auf, und gieng beym fortgesetzten Erhitzen in Molybdänsäure über;

3. mit Wasser geschüttelt bildete er nach einiger Zeit eine mäßig gesättigte blaue Tinctur. Der von der gefärbten Flüssigkeit durch ein Filter abgetrennte Rückstand hatte jetzt seine bläuliche Farbe bis auf ein kaum Merkliches verloren und sah fast rein schwarz aus. Die Erscheinungen dieses Versuchs deuten auf die im Anfange Statt findende Entoxydation der Molybdänsäure und nachherige Verbindung der schwächer oxydirten zu dem bräunlich schwarzen Niederschlage, der noch etwas blaues Dryd mit sich verbunden zu haben schien (was hier besonders ist und näher untersucht zu werden verdient), und sich übrigens wie der von Versuch 45. und der erhitzte von Versuch 44. verhielt.

Aus den bisher unter K. erzählten Versuchen ergibt sich nun vorzüglich: 1. daß das Kali auf nassem Wege nicht bedeutend, auf dem trocknen Wege hingegen stärker auf das Schwefelmolybdän wirke, und durch nachherige Auflösung in Wasser mehr oder weniger schwefelwasserstoffte Schwefelverbindungen bilde. 2. Auf gleiche Weise verhält sich in seiner Wirkung das Schwefelkali. Säuren fällen aus der, vermittelt des trocknen Weges, erhaltenen Verbindung einen Niederschlag, welcher schwach schwefelwasserstoffhaltiges Schwefelmolybdän ist, und sich gegen Säuren fast wie das natürliche Schwefelmolybdän verhält. 3. Die schwefelwasserstofften Alkalien bewirken in der Auflösung der Molybdänsäure chocolatefarbene Niederschläge, welche mit Säuren blaue Auflösungen bilden, und sich von den vorhin erwähnten durch die Drydation des Molybdäns, und den größern Gehalt an Schwefelwasserstoff und geringern an Schwefel zu unterscheiden scheinen. Es giebt demnach

verschiedene Verbindungen dieser Art, wovon die letztbemerkte unter verschiedenen Umständen in die erstere übergehen kann. 4. Die reine Hydrothionsäure geht ebenfalls mit dem Molybdän unter desoxydierenden Erscheinungen in Verbindung und bildet Producte, die denen durch ihre Verbindungen bewirkten ähnlich sind. Beym Durchtreten derselben durch molybdänsaures Ammonium entsteht ein dreysaches Gemisch, welches in Wasser auflöslich ist, durch Erhitzung zersezt wird und dem natürlichen Schwefelmolybdän ähnlich wird.

Hiermit beendige ich für jetzt die Mittheilung meiner Versuche über das Molybdän. Ich bescheide mich gern, daß sie keine solche vollständige Erndte für die Chemie gegeben haben mögen, als sie unter andern Umständen, besonders, wenn ich bisweilen mit größern Mengen hätte arbeiten können, würden gegeben haben: allein ich schmeichle mir mit der Hoffnung, daß man doch manches Interessante für das System unserer chemischen Kenntnisse daraus wird entnehmen können. Ueberdies mußten sie einmahl gethan seyn, und ich bin es mir bewußt, sie mit der möglichsten Vorsicht und Genauigkeit angestellt zu haben, so daß man auf ihre Wichtigkeit unter den angegebenen Umständen bauen kann. Künftigen Versuchen bleibt es vorbehalten, das Mangelhafte derselben zu ergänzen, und sie weiter fort zu führen, welches ich, sobald es Zeit und Wiedererlangung von Material erlaubt, mir angelegen seyn lassen werde.

II. Correspondenz; Litteratur.

I. Correspondenz.

I.

Wolfsach, den 2. April 1805.

— Die Analogie der Flußsäure und Phosphorsäure ist merkwürdig; ¹⁾ nur in Verbindung mit Kalk unterscheiden sie sich dennoch in Hinsicht auf Phosphorescenz, sowohl unter sich, als in Bezug auf die kohlensauren Kalkgattungen. Ich habe nehmlich längst bemerkt, und neuerlich mich durch Versuche überzeugt, daß sich das Leuchten des flußsauren Kalks durch ein bläuliches, hingegen jenes des phos-

¹⁾ Siehe Bd. 3. S. 625 — 629 dieses Journals Klaproth's Abhandlung über den fossilen Elefantenzahn.

phorsauren Kalks und des Apatits durch ein rein grünlisches Licht bemerkbar machen. Unter eben diesen Verhältnissen bietet der Arragonit ein ungemischtes gelbes feuerfärbiges Licht dar. Am allerwenigsten kann die Phosphorescenz dieses letztern Fossils als eigenthümlicher Charakter desselben, wie Bucholz irrig glaubt (in Ihrem Journ. III. B. S. 72.), angesehen werden, indem alle kohlensaure Kalkgattungen, insbesondere die Kalkspathe diese Eigenschaft, unter Verbreitung eines gelben Lichts zu leuchten, mit demselben gemein haben: vornehmlich zeichnet sich hierunter der ganz durchsichtige Kalkspath oder Doppelspath aus, dessen Leuchten weit heller, und bemerkbarer ist, als bey dem reinsten spanischen Arragonit¹⁾. Es scheint, man habe bis jetzt zu wenig Rücksicht auf die wesentliche Verschiedenheit der Farbe des Lichts bey der Phosphorescenz eines Fossils genommen, und alles mit der generellen Bemerkung des Leuchtens, ohne sich in speciellere Untersuchung des Wie? einzulassen, abgethan geglaubt.

Auch ist es merkwürdig, daß die Arseniksäure, die ihre Wirkung auf Glas, wenn nicht gleich stark, wie die Fluß- und Phosphorsäure, doch auf ähnliche Art äußert, in Verbindung mit Kalk nicht phosphorescirt. Der Parmacolith leuchtet n. Bl. —

S e l b.

2.

St. Petersburg, den 30. März 1805.

— Der verdienstvolle Lowitz, der nur von denen, die ihn persönlich kannten, ganz gewürdigt werden kann, hat in allen Meteorsteinen, die er untersuchte, außer den von andern Analytikern gefundenen Bestandtheilen auch Chromsäure bemerkt.

¹⁾ Bey der gewöhnlichen Kreide hat Herr DWA. Rose es sehr schön gesehen, wenn er damit auf einen erhitzten eisernen Ofen schrieb.

Herr Oberapotheker Kirchhoff hieselbst hat interessante Versuche über die Darstellung des reinen Baryt angestellt. Zu Folge diesen wird derselbe aus seiner Verbindung mit Salpeter = Salz = und Essigsäure durch eine concentrirte Lauge des durch Alkohol gereinigten kauftischen Kali gefällt, und kann nach vorherigem Ausfüßen mit Alkohol und nachherige Auflösung zu den schönsten Krystallen dargestellt werden ²⁾. Läßt man ein Gemenge aus Schwespath, Kohle und kauftischem Kali in gebdrigem Verhältniß zusammenfließen, so kann man nachher ebenfals den reinen Baryt daraus erhalten. Das Nähere über die besondern Umstände dabey wird Ihnen Herr K. selbst mittheilen, so wie über ein noch nicht bekanntes Quecksilbersalz, welches aus Schwefel, schwefeliger Säure und Quecksilber zu bestehen scheint, und bey seiner Auflösung in der Siedhitze Zinnober fallen läßt.

Die sehr geringe Menge Salzäther, die Sie erhielten, als Sie nach Hrn. Basse's einer Vorschrift bloß salzsaures Gas auf den Alkohol wirken ließen (Zhr Journal Bd. 2. S. 224 — 225.), und die große Uebereinstimmung des Basse'schen Salzäthers mit dem durch das salzsaure oxydirte Zinn gebildeten ließen mich vermutben, daß die Bildung des erstern ebenfals auf dem Zutritt einer geringen Menge Sauerstoff beruhe, wenn gleich die Quelle desselben in Herrn Basse's Verfahren nicht gleich sichtbar ist. Ich suchte diese Vermuthung durch einen Versuch zu prüfen. Es wurde ein sorgfältig vorbereitetes Gemisch von 16 Unzen Alkohol von 0,87 nach Richters Alkoholometer mit eben so viel Schwefelsäure von 1,840 auf ein Gemenge von 32 Unzen geschmolzenem und noch warm gepulvertem Kochsalz mit 1 Unze rothem Quecksilberoxyd gegossen, 12 Stunden ruhig stehen gelassen, dann den 1sten Tag äußerst gelinde Wärme gegeben, und diese den 2ten und 3ten verstärkt, bis der Rückstand trocken war. Das Uebergegangene wurde auf den Rückstand zurückgegossen, und, nachdem 8 Unzen Wasser vorgeschlagen und aufs beste lutirt wor-

²⁾ Diese Beobachtung ist der von Kupfe und Darec in diesem Journal Bd. 3. S. 325 — 326. erzählten entsprechend.

den, wieder 12 Unzen abgezogen. Ich erhielt hierdurch, ohne was wegen der äußerst großen Flüchtigkeit des Aethers verloren gieng, über zwei Unzen leichten Salzäther, den ich durch Schütteln mit etwas kauftischem Ammonium von anhängender Säure befreit hatte ²⁾). Diese Beobachtung allein ist freylich noch nicht hinreichend, jene Vermuthung zu begründen, es fehlen dazu mehrere Data; aber sie kann Veranlassung geben, die Sache auf diesem Wege weiter zu verfolgen, und sie giebt eine Methode an, den leichten Salzäther mit weniger Schwierigkeit zu erhalten, als nach der des Herrn Basse.

W. Basse.

2. L i t t e r a t u r.

Recherches chimiques sur la végétation.
Par Théod. de Saussure. — In nova fert animus
mutatas dicere formas corpora. Di! coeptis (nam
vos mutastis et illas) aspirate meis. Ovid. lib.
1. Met. — A Paris chez la V^e. Nyon. An XII
VIII. und 327.

Wir wollen hier einen vollständigen Auszug dieses reichhaltigen Werkes geben, welches seinen Gegenstand am umfassendsten behandelt, ohne uns für jetzt über die Ansichten des Verfassers Reflectionen zu gestatten.

Erstes Kapitel. Einfluß des Sauerstoffgas auf das Keimen. Sauerstoffgas und Wasser zugleich braucht die Natur, um das Keimen der Samen zu bewirken; lei-

²⁾ Herr Basse ist so gütig gewesen, mir eine Quantität dieses Aethers mitzutheilen, der in seinen physischen Eigenschaften mit dem nach Herrn Basse's Methode bereiteten die größte Ähnlichkeit besitzt, selbst einige im Geschmack. Eine nähere Untersuchung desselben habe ich noch nicht damit vornehmen können.

teres allein ist, dessen nicht fähig. Die Erscheinung des Würzelchen ist bey sehr vielen Pflanzen ein Zeichen des Keimens, aber nicht bey allen; denn bey manchen sehr alten Samen, z. B. dem Kaffee, erfolgt es und erfolgt ohne Zutritt der Luft und in Flüssigkeiten, die gewiß nicht zur Weckung des Keims geschickt sind, wie in siedendem Wasser, verschiedenen gesättigten Salzaufösungen. Es giebt zwar manche Samen, die ohne Zutritt der Luft unter Wasser keimen, aber bekanntlich enthält letzteres Sauerstoff. Lasset man gekochtes Wasser in einen mit Quecksilber gefüllten Recipienten steigen, so keimen Samen von Erbsen, Linsen, *Alisma plantago*, *Polygonum amphibium* nicht darin, sofern das Wasser ihr Volum nicht mehr als 7 oder 8 Mal übersteigt, wohl aber, wenn es einige hundert Mal größer ist, da das Wasser nie vollkommen von Luft befreit werden kann. Erbsen, die in Wasser eingeweicht waren, keimten nicht unter Del; wie Einige angegeben haben. Humboldt's Beobachtungen über die Wirkung der verdünnten oxydirten Salzsäure bestätigten sich bey Anwendung einer, die aus fester oxydirter Salzsäure und gekochtem destillirtem Wasser bereitet war und zeigten dadurch, daß es nicht wesentlich erforderlich sey, daß der Sauerstoff sich in freyem Zustande befinde. Diese Säure besitzt aber auch nur allein jene Eigenschaft, nicht die verdünnte Salpeter- und Schwefelsäure; eben so wenig verschiedene Metalloxyde als das schwarze Manganes-, rothe Quecksilber- und Bleyoxyd, sofern der Versuch mit gekochtem Wasser, bey einer die der Samen nur 7 bis 8 Mal übertreffenden Menge des letztern, in ganz damit erfüllten, verstopften und unter Quecksilber gestellten Gläsern angestellt wurden.

Nollo hat gezeigt, daß bey dem Keimen der Gerste in Sauerstoffgas letzteres verschwinde und kohlen-saures an die Stelle trete. Er ist der Meynung, daß das Sauerstoffgas theils von den Samen absorbirt, theils zu der entstandenen Kohlen-säure verwandt worden, die er aber nicht auf eine genaue Analyse gestützt hat, und worüber nur durch Vergleichung der Mengen des absorbirten Sauerstoffgas und der gebildeten Kohlen-säure entschieden werden kann. Saussure hat in *Journal de Physique* vom Jahr 7 ausführlich Versuche erzählt, die er in eingeschlossener, mit Quecksilber gesperrter, atm. Luft über das Keimen verschiedener

denen Samen, die, um Absorbition der Kohlensäure zu verhüten, nur mit wenigem Wasser befeuchtet waren, angestellt hat. Er fand ohne Ausnahme, daß durch das Keimen, so wie durch das Verbrennen von gegläubeter Kohle, das Volum der Luft nicht merklich verändert wurde, und das Volum der gebildeten Kohlensäure dem des verschwundenen Sauerstoffgas entsprach. Letzteres wurde demnach allein zur Bildung der erstern verwandt. Die Samen müssen aber in diesen Versuchen mit der Luft in unmittelbarer Berührung seyn: sind sie zu sehr aufgehäuft, so gehen sie, wie in sauerstoffleeren Gasarten, in Faulniß und geben dann Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Stickgas und kohlensaures Gas, was aber mit dem Keimen in gar keiner Beziehung steht und woraus man keine Folgerung über den Vorgang bey letzterm ziehen kann, wie Nollo (eigentlich Cruikshank in Nollo's Werk über die Harnruhr; übersetzt in Scherer's Journ. Bd. 1. S. 637 und Bd. 3. S. 289) gethan hat³⁾.

Auch nach dem Keimen ist die fortdauernde Wirkung des Sauerstoffgas auf die Samenlappen den jungen Pflanzen nützlich, denn Bohnen z. B., die man hat unter Wasser keimen lassen, gedeihen nur, sofern die Samenlappen aus demselben hervorragen. Läßt man das Keimen auf diese Art in reinem Sauerstoffgas geschehen, so wird unter gleichen Umständen weit mehr Kohlensäure erzeugt, als in atmosphärischer Luft; im Zeitpunkt des Keimens selbst aber war kein Unterschied zu bemerken, es mochte in dem einen oder der andern geschehen, eben so wenig, wenn man Erbsen, Kresse an der Luft auf zwey Stücken Schwamm keimen ließ, wovon das eine mit gekochtem, das andere mit vermittelst einer Compressionmaschine mit Sauerstoff geschwängertem Wasser angefeuchtet war.

Die verschiedenen Samen erfordern zum Anfangen ihres Keimens, wie man erwarten kann, verschiedene Mengen von Sauerstoffgas, die aber schwer zu bestimmen sind, da in Hinsicht des wahren Zeitpunkts immer einige Ungewißheit bleibt: die Schminkebohnen, Bohnen, Lattig scheinen ungefähr 0,01, der Weizen, die Gerste, der Portulack 0,001 bis 0,002 ihres Gewichts Sauerstoffgas zu gebrauchen,

3) S. Saussure's Abhandlung in Scherer's Journal Bd. 4. S. 73 u. f.

um einen Anfang von Keimung zu zeigen; der gleichzeitige Verlust an Kohlenstoff beträgt nur $\frac{1}{3}$ der angezeigten Mengen. Diese erforderliche Quantität von Sauerstoffgas richtet sich, wie vergleichende Versuche zeigten, nicht nach der Anzahl der Samen, sondern nach ihrem Gewicht. Während des Keimens bemerkt man keine Erscheinung, die einer Zersetzung des Wassers zuzuschreiben gewesen wäre: es zeigt sich kein Wasserstoffgas, und der in der entstandenen Kohlensäure befindliche Sauerstoff rührt aus der Atmosphäre her, in welcher das Keimen geschah.

Mehrere schleimige Samen werden beim Keimen in atm. Luft süß, was Cruikshank, da es in bloßem Wasser und sauerstoffleeren Medien nicht erfolgte, und da nach anderweitigen Erfahrungen der Zucker sauerstoffreicher ist, als der Schleim, vom Zutritt des Sauerstoffs ableitete, so aber nicht nothwendig folgt, denn es könnte während des Processes ein anderes Bestandtheilverhältniß eintreten, und durch Verminderung des einen oder andern der bereits vorhandene Sauerstoff gegen die übrigen vermehrt werden. Diese Verhältnißänderung tritt nun wirklich ein, denn wenn höchsttrockne Samen in einem eingeschlossenen Raum gekeimt hatten, so zeigten sie nach dem Wiedertrocknen immer einen größern Gewichtsverlust, als sie nach Abzug des zu der Kohlensäure verwandten Kohlenstoffs und der geringen Menge durch das Wasser ausgezogenen Extracts haben sollten. 73 Stück = 200 Gran 5 Jahr alte, mehrere Wochen in einer anhaltenden Wärme von 20° R. getrocknete, Erbsen bildeten beim Keimen $4\frac{1}{2}$ Cz. Kohlensäure = 0,85 Gr. Kohle, und das Wasser ließ 0,75 Gr. trocknen Rückstand beim Verdunsten zurück. Die während des Trocknens gebildete Kohlensäure kann man nahe eben so hoch rechnen. Also $200 - 0,85 \times 2 - 0,75 = 197,5$; aber sie wogen nach dem Trocknen nur 189. Sie müssen also einen Theil Wasserstoff und Sauerstoff verlieren, welche sich zu Wasser vereinigen. Dieses geht nicht sowohl während des Keimens selbst vor, als während des nachherigen Trocknens, denn der Verlust war nicht größer, wenn man die Vegetation einmahl doppelt und dreifach so lange wachen ließ, wohl aber stand er mit der Dauer des Trocknens in Verhältniß. Während des Trocknens wird das Volumen der Luft nicht vermindert, das Wasser also nicht durch Concurrency des darin befindlichen Sauerstoffs gebildet, es entsteht aus,

wie bemerkt, Kohlensäure, die nicht als solche aus den Samen kommt, sondern wozu diese nur den Kohlenstoff hergeben, gerade wie bey dem Keimen, bey welchem aber kein Verlust von Wasserstoff und Sauerstoff Statt findet. Durch jenen Verlust muß nun der Kohlenstoff an relativer Menge zunehmen; wirklich gaben auch, nach einem Mittelverhältniß mehrerer Versuche, 1,00 der gekeimten und wiedergetrockneten Erbsen 0,18 Kohle, die ungekeimten dagegen nur $17\frac{1}{2}$ durch das Verkohlen.

Sennevier urtheilte zuerst, daß das Licht dem Keimen nachtheilig sey, was Ingenhouß nach vergleichenden Versuchen bestätigte, und auch eine gemeine Beobachtung der Gärtner ist. Kommt dieser schädliche Einfluß der Wärme oder dem Lichte der Sonnenstrahlen zu? Man glaubte, dem erstern; weil das Thermometer in vergleichenden Versuchen im Schatten und in den Sonnenstrahlen gleiche Temperatur gezeigt hatte. Aber diese Schätzung giebt nicht die wahre Wärme an, welche die Samen auf ihrer Oberfläche durch die Sonnenstrahlen annehmen, da sie durch die umgebenden Körper sogleich zerstreut wird. Sie steigt vielleicht nach Rumford's Beobachtungen ⁴⁾ bis zum Glühen, und muß dem Pflänzchen um so nachtheiliger seyn, da es weniger ausdunstet und weniger kohlen-saures Gas zerlegt, durch dessen Zerlegung Kälte entstehen muß, da seine Zusammensetzung Wärme erzeugt. Bey Versuchen in einem undurchsichtigen und einem durchsichtigen, aber nur ein geschwächtes Licht, wie durch eine dicke Wolke, erhaltenden Recipienten, in ganz gleicher Temperatur fand Saussure den Anfang des Keimens ganz gleich; nachher aber war die Vegetation im letztern lebhafter, und die Pflänzchen in ersterem hatten die Beschaffenheit, wie gewöhnlich im Dunkeln. Le Febvre glaubt auch ⁵⁾, daß die Sonne durch das Licht, und nicht durch die, die Samen etwa austrocknende, Wärme wirke, weil sie auch unter Wasser im Dunkeln schneller keimten. Allein außer dem, was vorhin über die Schätzung der Wärme gesagt worden, kommt hier noch das in Betracht, daß die Sonnenstrahlen

4) Essais politiques, économiques et philosophiques. T. 2. p. 273.

5) Expériences sur la germination des plantes, par le Febvre p. 136.

die im Wasser befindliche, zum Keimen nöthige, Luft zum Theil entwickeln.

Zweytes Kapitel. Einfluß des kohlensauren Gas auf die Vegetation. S. 25—31

In reinem kohlensauren Gas keimen Samen nicht. In keine Menge desselben, etwa $\frac{1}{2}$, zu atm. Luft gesetzt, keimen das Keimen im Lichte, wie im Schatten mehr auf, als die gleiche Menge Stickgas oder Wasserstoffgas. Daher entwickeln sich Samen etwas schneller, wenn man unter zwei Recipienten, unter welchem sie keimen, Vasen bringt, welche die gebildete Kohlensäure absorbiren; daher keimen Samen in Sauerstoffgas langsamer, als in atmosphärischer Luft, weil jenes mehr Kohlenstoff nimmt, und Kohlensäure erzeugt; daher schneller in feuchtem Sande oder in Schwamm, als in Erdreich, weil letzteres Kohlensäure erzeugt. Es ist indessen unmöglich zu entscheiden, ob die absolute Trockenheit derselben beim Keimen nützlich oder schädlich ist, da man diese nicht bewirken kann, indem die Samen beim Keimen immerfort viele erzeugen. Auch den bereits entwickelten Pflänzchen ist die Kohlensäure nicht sehr gödlich. Von Erbsen, deren Würzelchen beim Anfange des Versuchs $2\frac{1}{2}$ Linie (6 Millim.) hatten, und wovon ein Theil auf einer mit Löchern versehenen Platte in destillirtem, ein anderer in kohlensaurem (ursprünglich $\frac{1}{2}$ schied Volums haltenden) Wasser wuchs, waren die erstern nach 10. Tagen mit 5 Zoll (1,3 Decim.) längern Wurzeln und verhältnismäßig größern Stengeln und Blättern versehen, als die letztern. Wie die Vegetation aber weiter fortschritt, nach einem Monat, waren beyde gleich, und nun übertrafen im Gegentheil die letztern die erstern, denn nach 6 Wochen wogen die in dem sauren Wasser gewachsenen 12 Drachmen 10 Gran (46,4 Grm.) mehr, wogegen die andern nur 11 Dr. 65 Gr. (45,5 Grm.) an Gewicht zugenommen hatten. Auch Sennebier hat schon bemerkt, daß junge Blätter bey gleichem Volum in gleicher Zeit weniger Kohlensäure zersetzen, als ausgewachsene.

In den eben erzählten Versuchen erhielten die Pflanzen die Kohlensäure bloß durch die Wurzeln. Es wurde nun auch das Wachethum in einer Atmosphäre versucht, die aus atm. Luft und Kohlensäure in verschiedenem Verhältniß bestand, und sowohl im (wenns nöthig, gemäßigten) Sonnenlichte, als im Schatten. Die Versuche waren

den mit Erbsen angestellt, die 4 Zoll lang, und 20 Gr. schwer waren. Im Sonnenlichte war die Vegetation am stärksten, und die Pflanzen hatten am meisten an Gewicht zugenommen (mehr als in bloßer atm. Luft), wenn das Volum der Kohlensäure $\frac{1}{2}$ betrug; in dem Maße, als das Verhältniß der letztern zunahm, bis zur reinen, war die Vegetation geringer, oder die Pflanzen verwelkten ganz. Die bloße atm. Luft war durch diese Vegetation (während zehn Tagen) weder am Volum noch an Reinheit vermindert, wo aber Kohlensäure, in jenem Verhältniße, zugegen gewesen, war diese fast gänzlich in Sauerstoffgas umgeändert. Wie erwähnt war die Vegetation bey einem gewissen Verhältniß von Kohlensäure lebhafter als in bloßer atm. Luft; dies war daher auch der Fall unter einem Recipienten, unter welchem, ohne daß die Pflanzen es berührten, Erdreich war, welches jene Säure erzeugte, woraus man sieht, daß es ihnen auch noch auf andere Weise Nahrung giebt, als bloß durch die Wurzeln. Man muß indessen in diesem Fall die Luft 2 Mahl in 24 Stunden erneuern, weil sonst zu viel Kohlensäure entsteht, oder auch das Erdreich Dünste oder Miasmen ausgiebt, die, man weiß noch nicht wie, der Vegetation äußerst schädlich sind. — Im Schatten verhielt sich die Sache anders; selbst bey dem Verhältniß von nur $\frac{1}{2}$ Kohlensäure wuchsen die Pflanzen weniger, als in bloßer atm. Luft, und bey größerm starben sie bald ab. Damit aber das kohlen-saure Gas, selbst im Sonnenlicht, den erwähnten guten Erfolg bewirke, muß die Luft, in welcher sie wachsen, zugleich Sauerstoffgas enthalten; thut man daher zu Stickgas, worin sonst Pflanzen ausdauern können, noch Kohlensäure, so sterben sie.

Aber nicht bloß befördert ein bestimmtes Verhältniß von Kohlensäure bey bereits entwickelten Pflanzen im Sonnenlichte die Vegetation: sie ist ihnen dazu dann wesentlich nöthig, und sie geben nicht fort, wenn man ihnen die durch den Vegetationsact gebildete entzieht. Bringt man, zugleich mit Erbsen, gelbschten und schnell wieder getrockneten Kalk unter die Recipienten, so vergilben die untern Blätter bald, nach mehreren Tagen stirbt die Pflanze ganz; die Luft war im Volum und Sauerstoffgasgehalt vermindert, wogegen bey Abwesenheit des Kalks weder das eine noch der andere abnahm. Auch bei Zweigen von Geißblatt, Pflaumen- und Pfirsichbaum, die mit dem im Lande vegetiren-

den Stamm vereinigt blieben, fand derselbe Erfolg Statt, wenn man sie unter jenen Umständen luftdicht in Vallon brachte: indessen starben die Zweige nicht ab, sondern verloren nur die Blätter, die nach einem Monat wieder auschlügen, indem der Kalk durch die obere kohlensaure Rinde jetzt unwirksam geworden. — Im Schatten hingegen war es umgekehrt: in dem Recipienten, worin sich Kalk befand, gediehen die Pflanzen besser, als in einem andern ohne denselben; die Luft enthielt in dem erstern 0,03 und in dem letztern 0,11 Kohlenensäure nach dem Versuch. Aus letzterm sieht man, daß man aus diesen Versuchen nicht über den Einfluß der gänzlichen Abwesenheit der Kohlenensäure auf die Vegetation im Schatten urtheilen könne, weil sie nicht in dem Maße, wie sie sich bildet, absorbiert wird, sondern nur schließen könne, daß die partielle Entziehung unter diesen Umständen der Vegetation vortheilhaft ist. Wegen dieser nicht erschöpfenden Wirkung des Kalks fallen auch die Blätter, wenn die Pflanze in Sauerstoffgas, so mehr Kohlenensäure erzeugt, vegetiren, selbst im Sonnenlichte nicht ab. Man darf nicht glauben, daß jener ungünstige Erfolg daher rühre, weil das Sauerstoffgas der atm. Luft zur Bildung der, vom Kalk absorbierten, Kohlenensäure verwandelt worden, denn die entwickelten Erbsen können in reinem Stickgas vegetiren, und auf die Sumpfpflanzen, die in reinem Stickgas so gut wie in atm. Luft wachsen, üben der Kalk oder das Kali ihren ganzen tödtlichen Einfluß aus.

Vriestley bemerkte zuerst, daß die Blätter die Eigenschaft hätten, die durch das Verbrennen oder Athmen verdorbene Luft zu verbessern, ohne jedoch auf die Ursache davon zu geben, die Sennebier in ihrer Zersetzung der Kohlenensäure fand, deren Kohlenstoff sie sich aneigneten. Diese Thatsache, bisher nur an sich beobachtet, mußte nach allen Rücksichten tiefer erforscht werden, um den ganzen Vorgang in derselben anzufinden. Saussure ließ daher verschiedene Gewächse, *Vinca minor*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Pinus genevensis*, *Cactus opuntia* in künstlichen Atmosphären aus einer bestimmten Menge kohlensaurem Gas und atmosphärischer Luft, deren Sauerstoffgehalt durch das Phosphoreudiometer untersucht war, unter Recipienten wachsen, die mit Quecksilber gesperrt waren, welches, um den von den Holland. Chemikern be-

ten, von Sauffure bestätigt gefundenen, nachtheiligen Einfluß auf die Vegetation zu verhüten, mit einer dünnen Schicht Wasser bedeckt wurde; die Wurzeln der Pflanzen tauchten in ein besonderes kleines Gefäß mit Wasser, welches zu wenig betrug, um eine merkliche Menge Kohlen Säure abfordern zu können. In allen diesen Fällen fand sich die Kohlen Säure der zum Versuche gedienten Luft, bey der, nach Beendigung desselben angestellten, Analyse ganz oder größtentheils verschwunden, die rückständige Luft hatte ein größeres Verhältniß Sauerstoff, jedoch nicht ein solches, als hätte Statt finden müssen, wenn aller in der absorbirten Kohlen Säure befindliche Sauerstoff ausgeschieden worden wäre. Die Pflanzen hatten sich also einen Theil desselben assimilirt, dagegen hatten sie in allen Fällen Stickgas producirt, welches in den meisten der Menge des absorbirten Sauerstoffs gleich kam, daher in diesen das Volumen der ganzen Luft auch nicht merklich verändert wurde, wogegen es in andern, wo das erzeugte Stickgas weniger betrug, in dem Maße vermindert war. Die Pflanzen, welche in dieser kohlen Säurehaltigen Luft vegetirt hatten, gaben beim Verkohlen mehr Kohle, als ihr gleiches Gewicht vor dem Versuche. Solche hingegen, die in bloßer atm. Luft während dieser Zeit gewachsen waren, zeigten eher eine Verminderung des ursprünglichen Kohlenstoffgehalts und die Luft war durch den Versuch weder im Volumen noch in der Reinheit vermindert. — Hassenfratz hat in einer Abhandlung über die Ernährung der Gewächse (*Annales de Chimie* T. 13. *Crelles Annalen* 1796.) zu zeigen gesucht, daß Pflanzen, die in bloßem reinem Wasser an freier Luft wachsen, zwar ein größeres Volumen, jedoch nur bloß durch das Wasser, erhielten, daß aber die absolute Menge des in den Samen befindlich gewesenen Kohlenstoffs vermindert werde. Sauffure fand gerade das Gegentheil: Pfeffermünze, die in destillirtem Wasser, Bohnen, die in feuchtem Kieselande gewachsen waren, gaben weit mehr trockne Substanz und diese mehr Kohle als gleiche Mengen vor dem Versuche. Die Pflanzen zersetzen also, unter diesen Umständen, die gewöhnlich in der Atmosphäre befindliche Kohlen Säure, denn in nicht erneuerter atm. Luft wurde, wie vorhin erwähnt ist, ihr Kohlenstoffgehalt nicht vergrößert. Wahrscheinlich hat Hassenfratz seine Versuche im Schatten angestellt: in diesem

Fall fand S. den Kohlenstoffgehalt der Pfeffermünze wirklich etwas vermindert, wovon sich der Grund aus dem Vorigen zu ergeben scheint.

Jungenhous glaubte, daß die Erzeugung des Sauerstoffgas durch die Pflanzen in der Sonne dem Licht, als solchem, und nicht der dasselbe begleitenden Wärme zuschreiben sey, weil solche, denen er im Finstern eine gleiche Wärme, wie die durch die Sonne bewirkte, mittheilte, vielmehr eine schlechtere Luft gaben. Dieser Schluß indessen ist voreilig, weil die Umstände in beyden Fällen nicht gleich sind. Durch die Sonnenstrahlen wird nur die undurchsichtige Pflanze erhitzt, das dieselbe umgebende durchsichtige Mittel fast gar nicht und letzteres mäßigt die Wirkung der erstern, die für sich die Pflanze zerstören könnte. Die dunkle Wärme hingegen bringt das Ganze auf eine gleichförmige Temperatur, und die Pflanze muß leiden, da sie nun nicht durch das umgebende Mittel von der ihr mitgetheilten Wärme entledigt werden kann. Man kann indessen im Allgemeinen annehmen, daß die Zersetzung der Kohlensäure wirklich nur im Lichte vorgehe, da einige Anzeigen, daß sie auch im Finstern geschehe, zu schwach und zu verwickelt sind. — Sennehier fand, daß die nicht grünen Theile der Pflanzen, als das Holz, die Wurzel, die im Herbst roth gewordenen Blätter, die meisten Blumenblätter u. kein Sauerstoffgas aushauchten. Hieraus muß man indessen nicht schließen, daß die grüne Farbe ein wesentlicher Character derjenigen Pflanzentheile, die die Kohlensäure zersetzen, oder auch ein nothwendiges Resultat dieser Zersetzung sey: denn S. erhielt aus der Abart der *Atriplex hortensis*, wo alle sonst grüne Theile roth oder dunkel purpurfarbig sind, Sauerstoffgas, welches weder in Menge noch Güte von dem aus der grünen Pflanze übertroffen ward. — Die Fähigkeit, die Kohlensäure zu zersetzen und daher die Menge des Sauerstoffgas ist bey den verschiedenen Pflanzen verschieden; ohne alle Ursachen davon angeben zu wollen, bemerkt S., daß sie sich vorzüglich nach der Größe der Oberfläche richte, daher zersetzen die fleischigen Blätter, die Stengel u. weniger als die sehr dünnen und eingeschnittenen Blätter. — Indem die Blätter stoffgas ausgeben, entwickeln sie auch stets in merklicher Menge jedoch das letztere, nur im Li...

fast in Verhältniß des zersezten kohlsauren Gas. Diejenigen Blätter, die, ohne zu leiden, am längsten in einer sehr feuchten Atmosphäre aushalten können, wie die der Sumpfpflanzen, geben das reinste Sauerstoffgas; bey allen aber ist es im Anfange reiner als am Ende, was andeutet, daß das Stickgas aus der Substanz der Pflanze selbst komme. Saussure ist der Meynung, daß es aus den Blättern durch das Sauerstoffgas, welches dazu Verwandtschaft habe, entwickelt werde, und zwar in so größerm Maße, als die Vegetation matter wird; daher zeige sich in atmosphärischer Luft, der man kein kohlsaures Gas zugesetzt habe, weit weniger Stickgas, weil die Blätter hier mit weniger Sauerstoffgas in Berührung kämen, und dieses durch das in der Luft schon befindliche Stickgas bereits gesättigt sey.

Drittes Kapitel. Einfluß des Sauerstoffgas auf die entwickelten Pflanzen, S. 60 bis 135. Gesunde, nach einem heitern Sommertage gesammelte und während einer Nacht unter einen Recipienten mit atm. Luft gebrachte, Blätter bewirken in dem sie umgebenden Sauerstoffgas, Modificationen, die nach der Natur des Gewächses scheinbar verschieden sind: 1. die meisten Gewächse, besonders mit dünnen Blättern, vermindern das Volum ihrer Atmosphäre und es bildet sich zu gleicher Zeit kohlsaures Gas, dessen Volum geringer ist, als das des verschwundenen Sauerstoffgas; 2. die Blätter oder grünen Theile der fleischigen Gewächse, als *Cactus opuntia*, *Agave americana*, *Sempervivum tectorum* etc. vermindern durch Absorbtion des Sauerstoffgas ihre Atmosphäre, ohne eine merkliche Menge Kohlsäure an dieselbe abzugeben. Damit diese Erfolge wirklich und rein beobachtet werden, müssen die Pflanzen ein Volum zwischen dem 7 und 20 Theil des der angewandten Luft ausmachen, weil bey weniger oder mehr die Verminderung entweder nicht merklich seyn, oder durch die zu sehr verdorbene Luft die Pflanzen leiden und zu falschen Resultaten Anlaß geben würden. Aus gleichem Grunde müssen sie auch ganz frisch gleich nach dem Abpflücken nach Sonnenuntergang angewandt werden und nicht länger als 12 Stunden unter dem Recipienten bleiben; in diesem Falle, wenn sie nicht well werden, kann man alle Erfolge als durch die Vegetation bewirkt ansehen.

dann ist er gesättigt. Bringt man ihn, alles im Dunkeln, wieder an die freie Luft, und darauf nach einiger Zeit abermahl unter einen Recipienten, so absorbirt er wieder die angezeigte Menge, und dies geht abwechselnd so fort, so lange als er gesund ist.

Dieses waren die Erscheinungen bey dem Einathmen im Dunkeln. Folgende zeigen sich bey dem Ausathmen im Lichte. Brachte man Cactus (6 Cubz.), der in der Nacht Sauerstoffgas (4 Cz.) absorbirt hatte, in einen Recipienten mit neuer Luft (48 Cz.) von 0,21 Sauerstoffgehalt, und von Kohlensäure befreit, so war am Abend die Luft um 4,4 Cz. im Volum vermehrt, und zeigte einen Sauerstoffgehalt von $27\frac{1}{2}$. Die ausgeathmeten 4,4 Cz. bestanden demnach in 4,18 Cz. Sauerstoffgas und 0,2 Stickgas. Wurde das Einathmen bey Nacht und das Ausathmen im Tageslicht wechselseitig mit derselben Pflanze fortgesetzt, so wurde die Menge des ein- und ausgeathmeten Sauerstoffgas immer geringer, und die des ausgeathmeten Stickgas immer größer: durch siebenmahlige Wiederholung hatte sie $21\frac{1}{2}$ Cz. eingeathmet, und $23\frac{1}{2}$ Cz. Sauerstoffgas mit $6\frac{1}{2}$ Stickgas ausgeathmet, welches letztere mehr als die Hälfte der im letzten Mahl ausgeathmeten Luft ausmachte. Wurde die Pflanze zum Ausathmen, statt in atm. Luft, unter Wasser gebracht, so waren die Erscheinungen im Allgemeinen wie vorher; aber, weil die Pflanze nicht so sehr erwärmt wurde, und sich in einem unangemessenen Mittel befand, nicht so stark, und die ausgeathmete Luft enthielt auch mehr Stickgas. Nach siebenmahliger Wiederholung betrug das von 6 Cub. Zoll Cactus eingeathmete Sauerstoffgas 19 Cub. Zoll und die ausgeathmete Luft bestand in 13,3 Cub. Zoll Sauerstoffgas und 5,7 Stickgas. Letzteres betrug schon in der das erste Mahl ausgeathmeten Luft 0,20, wegen das unter den ersten Umständen ausgeathmete Sauerstoffgas Anfangs fast rein ist. Das Stickgas muß demnach aus der zeretzten Substanz der Pflanze kommen, weil sie um so mehr ausgiebt, je stärker sie leidet. Wurden die Pflanzen, welche eingeathmet hatten, in Stickgas gebracht, so war die Ausathmung größer als unter Wasser, aber weniger rein atm. Luft. Die Ausathmung steht immer in gerat Hältniß mit der Einathmung: daher ist sie in den

stärker bey dem Cactus, der durch längeres Verweilen sein Maximum eingeathmet hat; und wenn man ihn die Nacht durch, Statt in atm. Luft, in sauerstoffleere Gasarten bringt, so giebt er nachher am Tage in atm. Luft zwar auch Sauerstoffgas aus, das aber sehr wenig, bey jedesmahliger Wiederholung dieses Verfahrens immer weniger und nach dem fünften Mahl, wo die Pflanze gestorben war und in Fäulniß gieng, überhaupt noch nicht ihr ganzes Volum betrug. Der lebendige Kalk, oder das Kali, die bey dem Einathmen des Nachts nicht verändert werden, ziehen bey dem Ausathmen am Tage Kohlensäure an und das ausgeathmete Sauerstoffgas beträgt in diesem Fall merklich weniger, es übersteigt dann nie die Menge des eingeathmeten.

Die erzählten Versuche über das Ausathmen lassen sich nur mit solchen Pflanzen gut anstellen, die bey vieler Masse von grüner krautartiger Substanz wenig Oberfläche haben und ein beträchtliches Volum unter dem Recipienten einnehmen, ohne seine Wände zu berühren, die durch ihre dann erlangte Wärme die Pflanzen bald tödten würden. Indessen gilt alles Gesagte im Allgemeinen unbezweifelt auch von den Pflanzen mit zärtern Blättern; denn 1. wenn man eine solche z. B. eine Münze u. während 15 Tagen Tag und Nacht unter demselben Recipienten in atm. Luft läßt, so findet sich diese am Ende weder an Volum, noch an Reinheit verändert, da eine solche Pflanze zu wenig Raum einnimmt, um merkliche Veränderungen zu bewirken, und ein Cactus von gleichem Volum unter gleichen Umständen selbst nicht mehr hervorgebracht haben würde; 2. wenn man hintereinander in zweyen Recipienten Blätter in dem einen einathmen, in dem andern ausathmen läßt, so findet man, wie schon Ingenhouß, ohne jedoch die Ursache zu ergründen, bemerkt hat, nach 15 Tagen in dem ersten die Luft verschlechtert, in dem letztern verbessert.

Saussure hat die relative Menge der von vielerley Pflanzen im Finstern eingeathmeten Luft untersucht, um zu erforschen, ob dieselbe mit andern Umständen bey ihrer Vegetation in Beziehung stände. Er zieht aus den, tabellarisch aufgestellten, Beobachtungen folgendes Resultat: die Menge des von den Blättern absorbirten Sauerstoffgas steht im Ganzen mit der Güte des Bodens, und dem Sauerstoffgehalt der

Luft, in welchen sie vegetiren, in geradem Verhältniß: die Blätter der Bäume, die im Winter sie verlieren und auf einem fruchtbaren Boden in niedrigeren Regionen wachsen, absorbiren, dem größtem Theil nach, mehr Sauerstoffgas und verlieren mehr Kohlenstoff, als die immergrünen, z. B. Fichte, Wacholder, Rhododendron, bey denen das Umgekehrte Statt findet. Die Gewächse mit fleischigen Stämmen absorbiren weniger Sauerstoff als die meisten andern; sie halten die Kohlenensäure auch stärker zurück, wie die oben erwähnten Beobachtungen bey dem Einathmen gezeigt haben. Daher können sie, indem sie ihren Kohlenstoff nicht so leicht fahren lassen, länger die Entbehrung dieses Nahrungsmittels ertragen, oder sie erfordern auch nur einen geringen Zufluß desselben aus dem Boden: sie wachsen gewöhnlich im Sande, Thon oder andern unfruchtbaren Boden und können, weil sie weniger Sauerstoff bedürfen, in verdünnter Atmosphären wachsen. Die Sumpfpflanzen, die in einem Mittel wachsen, wo sie durch die Dünste des freien Zutritts des Sauerstoffs beraubt sind, consumiren auch weniger Sauerstoffgas, wie die meisten übrigen krautartigen Gewächse.

Aus den bisher erzählten Erscheinungen zieht S. folgende Folgerungen: Das Ein- und Ausathmungsgeschäft der Pflanzen scheint von ihrer Fähigkeit, die Kohlenensäure zu zersetzen, abhängig zu seyn, und beyde verhalten sich wechselseitig als Ursache und Erfolg. Ist eine Pflanze der Sonne ausgesetzt gewesen, so enthalte sie keine Kohlenensäure; indem nun, wie sich oben vom Wasserstoffgas zeigte, die Luft frei durch die Pflanze gehe, bilde der Sauerstoff erstere mit dem Kohlenstoff letzterer Kohlenensäure, die durch ihre Vereinigung mit dem Vegetationswasser ihr Volumen und ihren elastischen Zustand verliere, was jedoch nur bis auf einen gewissen Punkt geschieht, worauf sie dann frei in die umgebende Atmosphäre geht. Wenigstens muß man diesen Zustand des absorbirten Sauerstoffgas annehmen, wenn gleich er nicht unmittelbar bewiesen sey, weil sich nur daraus die vorzüglichsten Erscheinungen erklären lassen. Die Erscheinung, daß im Dunkeln an freier Luft gelegene Pflanzen noch nicht gesättigt sind, und, wenn sie wechselfeitig aus freier in eingeschlossene gebracht werden, immer wieder Sauerstoffgas absorbiren, leitet er daraus ab, daß die atm-

Luft Verwardtschaft zur Kohlensäure habe, und sie also den Blättern bis auf einen bestimmten Punkt entziehe, bis sich die beiderseitige Anziehung das Gleichgewicht hält.

Im Folgenden untersucht S. den Einfluß des atm. Sauerstoffgas auf die Wurzeln, die holzigen Zweige, die Blumen. Die Wurzeln bedürfen zum Gedeihen der Pflanzen des Sauerstoffs: junge Kastanienbäumchen, deren Wurzeln durch die Tubulatur eines mit Wasser gesperrten Recipienten hindurch mit den Enden in das Wasser, mit dem übrigen Theile in, im Recipienten befindliches, Wasserstoffgas, Stickgas, kohlenfaures Gas tauchten, starben in einiger Zeit ab, wogegen andere unter gleichen Umständen in atm. Luft gut fortwuchsen. Es giebt auch Beobachtungen genug, welche beweisen, daß die Luft zu den Wurzeln dringt, und viele Verfahrensarten des Ackerbaues bezwecken es, diesen Zufluß zu befördern. Bringt man Wurzeln ohne Stengel, z. B. gelbe Rüben, Erdäpfel, in eingeschlossene atm. Luft, so vermindern sie ihr Volum ein wenig; nachher ist dieses constant, und es bildet sich bloß Kohlensäure. Dieses geschieht im Sonnenschein wie im Finstern, und sie verhalten sich hier fast eben so, wie die Blätter im Finstern allein, nur steigt die von ihnen bewirkte Absorbition nie bis zu ihrem eigenen Volum. Dieser von ihnen absorbirte Sauerstoff scheint ihnen nicht als solcher assimilirt zu werden, denn bringt man sie, nachdem die Absorbition zum Maximum gestiegen ist, aus der eingeschlossnen in freie Luft, und dann wieder in erstere zurück, so absorbiren sie gerade wieder eben so viel, wie dies bey den Blättern unter ähnlichen Umständen Statt findet. Anders ist der Fall, wenn die Wurzel mit ihrem Stengel versehen, und die Vorrichtung ungefähr so getroffen ist, wie oben: bey den Kastanienbäumchen: dann absorbirt sie nach und nach viel mehr ihr eigenes Volum; diese absorbirte Quantität aber assimilirt sie sich nicht, sondern sie wird zu den Blättern geführt und von diesen verarbeitet. Daher, wenn sich die ganze Pflanze unter einem Recipienten befindet; so daß die Wurzel nur mit dem Ende in ein darunter befindliches besonderes kleines Gefäß mit Wasser taucht, so bleibt die Luft unverändert, weil die Blätter wieder gut machen, was die Wurzeln verderben und befinden sich die Wurzeln in einem Recipienten, der grüne Stengel im andern, so wird

in erstem die Luft an Sauerstoff ärmer, in letztem daran reicher.

Holzige, mit dem Ende in etwas Wasser stehende, Zweige, kurz vor dem Ausbruch der Knospen in einen Recipienten mit atmosphärischer Luft gebracht, schlugen darin aus, wie gewöhnlich, was aber nicht in Stickgas oder Wasserstoffgas geschah, worin sie vielmehr mit Entwicklung von Stickgas und kohlensaurem Gas in Fäulniß übergingen. Entblätterte Zweige, unter gleichen Umständen, verschlechtern die atmosphärische Luft, vermindern sie aber nicht, sondern geben eben so viel kohlensaures Gas aus, als sie Sauerstoffgas absorbirten, welches letztere sie sich demnach nicht assimiliren. Mit einem geringen Theile desselben mag dieses wohl von ihrer grünen Substanz geschehen, wenn sie in der Sonne die gebildete Kohlensäure zersetzen; es ist aber nicht merklich. Wegen dieser unter der Rinde liegenden grünen Theile zeigen die Zweige auch, unter gleichen Umständen wie die Blätter, die Erscheinungen des Einathmens und Ausathmens durch Verminderung und Wiederherstellung des Luftvolums. Letztere sind aber durch das Eudiometer nicht sehr merklich, weil sie durch ihre übrige Substanz in der Sonne mehr Kohlensäure bilden, als im Schatten, und die grünen Theile nicht Oberfläche genug haben, um alle zu zersetzen. Wird der Versuch so angestellt, daß nur ein Theil des Zweiges zu den Recipienten geht, so daß er an einem Ende mit der Mutterstamme verbunden bleibt, das andere beblätterte und dem Recipienten heraussteht, so bleibt das Volum der Luft nicht gleich, sondern wird vermindert, weil die gebildete Kohlensäure zu den Blättern geführt wird. Wurden die Zweige entrindet, so fand, je nachdem die Vorrichtung auf die eine oder die andere angezeigte Art getroffen war, als eine oder andere Erfolg Statt, aber bey gleichem Behalt und gleicher Oberfläche in ein bis zwey Woch. kürzester Zeit, als bey den nicht entrindeten Zweigen. Bekanntlich bedient man sich des Entrindens der Stämme, um das Holz härter zu machen, welchen Erfolg mehrere Schriftsteller von der Absorption des Sauerstoffs ableiteten. Dieses ist aber nicht der Fall, da der Sauerstoff, wie gezeigt worden, gänzlich zu Bildung der Kohlensäure verwandelt wird, sondern es rührt vielmehr vom Kohlenstoff her, nach denselben Gründen, die oben bey dem Schmelzen der Samen

Samen angeführt wurden. Auf eben diesen Gründen beruht auch die dunkelgelbe oder braune Farbe, die manche Hölzer, vorzüglich das Eichenholz an atmosphärischer Luft, im Lichte weit schneller als im Dunkeln, in gleichem Verhältniß mit der Erzeugung der Kohlensäure, annehmen, wogegen sie im Stickgas, selbst im Lichte, ihre weiße Farbe unverändert behalten. Berthollet hat (in seiner Farbekunst Bd. I. S. 136. der Uebersetzung S. 143.) die Braunfärbung ganz richtig von der Fällung des Kohlenstoffs und der Bildung des Wassers abgeleitet, nur irrete er darin, daß er letztere auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffs bewirkt glaubte.

Die Blumen brechen in sauerstoffreicern Gasarten nicht auf. Aufgeblühete Blumen verwandeln einen Theil des Sauerstoffs ihrer Atmosphäre in Kohlensäure, und absorbiren einen andern Theil desselben. Indessen wird durch letzteres das Volum ihrer Atmosphäre selten merklich verändert, (wenigstens nicht, nachdem sie sich unter einem andern Recipienten mit so viel Kohlensäure gesättigt haben, als ihr Zellgewebe aufnehmen kann), indem sie dasselbe durch die Entwicklung einer fast gleichen Menge Stickgas ersetzen, die, wenn gleich die Blumen gar keine Veränderung erlitten, sondern ganz ihren frischen Zustand behielten, doch viel größer ist, als sie andere Pflanzentheile ausgeben. Saussure nennt daher, ob diese Bildung des Stickgas durch die Blumen nicht mit ihren Gerüchen in Verbindung stände. Wenn auch nichtriechende Blumen eben sowohl Stickgas entwickelten, als starkriechende, so würde dies nichts gegen jene Vermuthung beweisen, denn es wäre möglich, daß nicht von allen Blumen der Spiritus rector unsern Geruch afficirte ⁶⁾. Im Lichte verbrauchen die Blumenblätter mehr Sauerstoffgas, als im Dunkeln. Sie hauchen kein Wasserstoffgas aus; S. versuchte ohne Erfolg in Sauerstoffgas, worin er acht Tage durch, oft erneuerte, Blumenähren vom weißen Diptam vegetiren lassen, eine

6) Manche Thiere lassen, höchst wahrscheinlich durch nichts anders, als durch den Geruch a. a. o. mehrere Pflanzen unberührt, an deren manchen der Mensch keinen Geruch bemerkt.

Verpuffung zu bewirken 7). Die Flamme, die man unter gewissen Umständen um diese Pflanze bewirken kann, scheint bloß durch ihr ätherisches Del bewirkt zu werden. E. bezweifelt auch die Blige, die einige an der spanischen Kreuze und den Ringelblumen bemerkt haben wollen, und glaubt, daß der Glanz der Blumen Täuschungen bewirkt haben könnte.

Mit Früchten lassen sich in Hinsicht auf den blühenden Gegenstand weit schwerer sichere Resultate erhalten, als mit andern Pflanzentheilen, da sie nach ihrer Absonderung von der Pflanze fast gar keine Vegetationskraft behalten. Unreife Weintrauben, die am Stock befestigt blieben, verbesserten während 15 Tagen die Luft des Recipienten, ohne eine merkliche Menge Kohlensäure zu verbreiten, und wurden reif. Wurde zugleich Kalk unter den Recipienten gebracht, so verschlechterten sie die Luft, und kamen nicht zur Reife. Die unreifen Früchte des *Solanum pseudocapsicum* gaben, unter gleichen Umständen, dasselbe Resultat. Die unreifen Früchte scheinen sich also eben so zu verhalten, wie die Blätter in demselben Falle. Wurden unreife Früchte vom Stock abgetrennt, unter Recipienten gebracht, so verschlechterten sie die Atmosphäre selbst in der Sonne, indem sie den Tag über nicht so viel Kohlensäure zersetzen konnten, als sie in der Nacht erzeugten. Wurden sie mehrere Wochen durch in beständiger Dunkelheit erhalten, so assimilirten sie sich keinen Sauerstoff, sondern derjenige, den sie consumirten, fand sich als ein gleiches Volum von kohlensaurem Gas wieder.

Saussure untersuchte auch die Vegetation in reinem Sauerstoffgas. Pflanzen gedeihen im Schatten weniger darin, als wenn ihm eine gewisse Menge Stickgas (in der atm. Luft) oder Wasserstoffgas beigemischt ist, und obwohl diese letztern von den meisten Pflanzen sich nicht assimilirt werden, so können sie ihnen doch dadurch nützlich seyn, daß sie ihre Berührungspuncte mit dem Sauerstoff-

7) Dieser Versuch ist jetzt etwas zweifelhaft, nachdem von Humboldt und Gay, Lussac gezeigt haben, daß bei gewissen Verhältnissen der beiden Gasarten die Entzündung nicht mehr Statt finde. G.

gas vermindern. Erbsen, die vermittelst Wasser und der in ihren Samenlappen befindlichen Nahrung unter Glocken wuchsen, nahmen im Schatten in Sauerstoffgas während 10 Tagen um die Hälfte weniger an Gewicht zu, als in atm. Luft, und bildeten in ersterem auch viel mehr Kohlensäure, die an sich, unter diesen Umständen, schon schädlich ist. Waren sie aber den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so war die Gewichtszunahme in beiden Fällen gleich, nur schienen die Stengel in atm. Luft länger und schlanker zu seyn. Diese Verkürzung kam nicht gewiß der Reinheit des Gas zugeschrieben werden, denn sie fand auch in einer künstlichen, im Verhältniß der atmosphärischen, aus, vermittelst Braunstein erhaltenen, Sauerstoffgas und aus Rindfleisch erhaltenen Stickgas gemischten, Luft Statt, die sich sonst gegen das Eudiometer ganz wie atm. verhielt. Sollte unsere Atmosphäre Substanzen enthalten, die dem Eudiometer entgehen und das Wachsthum der Pflanzen begünstigen? oder behalten die künstlichen Gasarten etwas von den Substanzen, woraus sie entwickelt wurden, zurück, welches sich jener Verlängerung widersetzt. So viel ist gewiß, daß das aus Rindfleisch vermittelst Salpetersäure erhaltene Gas, auch nach fleißigem Waschen einen thierischen und das aus atmosphärischer Luft durch Schwefelalkalien erhaltene einen schwefeligen Geruch behält.

Viertes Kapitel. Einfluß des Sauerstoffgas auf verschiedene unmittelbare Bestandtheile der Pflanzen. S. 136 — 161. Man weiß, daß mehrere dadurch Veränderungen erleiden, deren nähere Untersuchung bisweilen vielleicht über ihre Modificationen während der Vegetation selbst Aufklärung geben könnte. Fourcroy hat die Erscheinungen, welche mehrere Extracte bei dem Zutritt der Luft zeigen, der Absorption des Sauerstoffs zugeschrieben ⁸⁾, ohne jedoch durch eine Analyse der Producte oder eudiometrische Prüfung seine Behauptung zu begründen. Saussure fand, daß verschiedene Extractauslösungen von China, Eichenholz, und mehreren Arten Erdreichs, die über Quecksilber befindliche

8) Annales de Chimie Tom. V. Crell's chemische Annalen 1790.

atmosphärische Luft etwas vermindert wurde, und daß sich bei nachheriger eudiometrischer Prüfung der vorige Sauerstoffgehalt in dem erzeugten kohlensauren Gas nicht gänzlich wiederfand. Es zeigte sich aber dabei der besondern Umstand, daß die Verminderung nie völlig an das Volum der gebrauchten Extractauslösung reichte, z. B. bei 10 Massen Auflösung und 1000 Massen Luft gieng die Verminderung nie über 10. Es entstand daher die Vermuthung, daß sie von absorbirter Kohlensäure herrühren mögte, die denn auch durch die Luftpumpe in beynahe verhältnißmäßiger Menge erhalten wurde. Da sich aber solchergestalt keine große Genauigkeit erreichen ließ, so schwängerte S. Extractauslösungen mit Kohlensäure an, und nun erlitten sie, nach Entweichung der überschüssigen Kohlensäure durch einiges Stehen, unter eine Glocke mit Luft gebracht, unter denselben Erscheinungen gleiche Veränderungen; aber die Luft in der Glocke wurde nicht im Volum vermindert, sondern das absorbirte Sauerstoffgas fand sich durch eine gleiche Menge kohlensaures ersetzt. Durch wiederholte von gleichender Versuche fand S. auch, daß das Extract durch diesen Prozeß einen beträchtlichen Theil seines Wasserstoffs und Sauerstoffs als Wasser verliere, und daher beim Wiedereintrocknen weniger feste Masse gebe; daß dadurch das Verhältniß des Kohlenstoffs in der übrigen vermehrt werde, und daß folglich jene Flocken, die sich aus dem Extract an der Luft absondern, anstatt oxydirtes Extract zu seyn, vielmehr entoxydirtes oder mit Kohlenstoff überflüchtigtes sind. — Die grünen Säfte der Pflanzen vermindern das Volum der Luft nicht; der Saft von *Sedum telephium* und *Cactus opuntia* gerannen in Berührung mit Sauerstoffgas, und gaben eben so viel Kohlensäure auf, als sie von ersterem eingesogen hatten. Man muß in diesen Versuchen den Flüssigkeiten eine große Oberfläche geben, und sie bei derselben Temperatur endigen, bei der man sie anfang, auch nicht so lange dauern lassen, daß die Flüssigkeiten in Gährung gehen könnten, sonst würde man falsche Resultate erhalten.

Durch ähnliche Versuche fand Saussure, daß bei der Essiggährung kein Sauerstoff in die Substanz der aus dem Wein erzeugten Essigsäure aufgenommen wurde, sondern daß die bemerzte Volumsverminderung der einge-

schlossenen Luft von Absorption der erzeugten Kohlensäure herührte, daher sie auch, obgleich der Wein in Essig verwandelt wurde, in einem ganzen Jahr nicht Statt fand, wenn der Wein, unter den vorhin angegebenen Maßregeln, mit Kohlensäure angeschwängert wurde. Diese Versuche thun übrigens der allgemein angenommenen Meinung, daß der Wein durch ein größeres Verhältniß von Sauerstoff zu Essig werde, keinen Eintrag; nur dieses größere Verhältniß wird nicht durch Zufügung von Sauerstoff, sondern durch Entziehung von Kohlenstoff durch Bildung von Kohlensäure bewirkt.

Holzspäne, welche befeuchtet in sauerstoffleeren Gasarten gehalten werden, erzeugen aus ihrer eigenen Substanz Kohlensäure; bei gegenwärtigem Sauerstoffgas ist der Erfolg anders: 15,29 Grm. ($\frac{1}{2}$ Unze) bei bestimmtem Thermometer- und Hygrometergrade getrocknete, und, nach Befechtung mit Wasser zu einem Brei, fünf Wochen durch in einem über Quecksilber stehenden großen Recipienten mit atm. Luft gebrachte Eichenholzspäne hatten in dieser Zeit das Volumen der Luft nicht verändert, aber 1,98 Cubcentimeter (10 Cz.) kohlensaures Gas unter Verschwindung von eben so viel Sauerstoffgas erzeugt. Bei dem vorigen Thermometer und Hygrometerstande wieder getrocknet, zeigte sich ein Verlust von 796 Milligrm. (15 Grains); in die gebildete Kohlensäure können aber nur 159 Milligrm. (3 Gr.) höchstens Kohlenstoff getreten seyn, das übrige muß also ein Verlust von Sauerstoff und Wasserstoff als Wasser seyn. Die Späne waren auf der Oberfläche mit einer braunen Kruste bedeckt. Diese braune Substanz gab bei dem Verkohlen $20\frac{1}{2}$ Kohle; unverändertes Eichenholz nur $17\frac{1}{2}$. Die aus diesen Beobachtungen entspringenden Folgerungen ergeben sich aus vorhergehenden.

Dasjenige Holz, welches sich durch bloßes Wasser, ohne Zutritt des Sauerstoffs zersetzt, wie man an abgestorbenen, mit einer sehr dichten Rinde bedeckt bleibenden, Zweigen bemerkt, erleidet eine von der ebenbemerkten sehr abweichende Veränderung: es bleicht aus, anstatt sich zu schwärzen, sein Kohlenstoff wird vermindert, statt vermehrt: 100 weißes faules Eichenholz gaben 16 Kohle, eben so viel schwarzes, bei Zutritt der Luft gefaultes, 25 $\frac{1}{2}$. Sauerfure glaubt, daß diese Verschiedenheit großen Theils von

dem Verlust der, mehr Kohlenstoff als die Holzfaser haltenden, extractiven und färbenden Theile herrühre, das durch Ausziehung mit vielem Wasser derselben bereitete Holz giebt weniger Kohle als das unveränderte.

Es ist unmbglich, durch noch so oft wiederholtes Aufkochen mit Wasser die Holzspäne in einen Zustand zu versetzen, in welchem das Wasser nichts mehr daraus aufnimmt. Die Menge des Extracts nimmt immer ab und bleibt zuletzt auf einem festen Punkt stehen. Läßt man sie jetzt, wieder angefeuchtet, einige Zeit der Luft ausgesetzt, so verwandeln sie das Sauerstoffgas in kohlensaures, ohne etwas von erstern zu absorbiren, geben dann bei einer neuen Aufkochung etwas weniges mehr Extract und stehen hierauf wieder auf dem vorigen Punkt und so fort. Die Wirkung des Sauerstoffgas ist aber auf das ausgekochte Holz geringer, als auf das unveränderte.

Der Saft erleidet bei Bildung des Splints wahrscheinlich zum Theil ähnliche Veränderungen, wie ein Extract, welches sich durch Einfluß des Sauerstoffs carbonisirt und dadurch zum Theil in Wasser unauflöslich wird. Nur ist hier der Unterschied, daß bei der Veränderung des Extracts der, mehr oder weniger unreine, Kohlenstoff sich mit schwarzer Farbe aus der übrigen Mischung absondert, wogegen er in dem Saft durch eine besondere Anlage derselben oder durch die Wirkung der Vegetation damit verbunden bleibt, um den Splint zu bilden. Diese im Wasser unauflösliche Substanz enthält das Maximum von Kohlenstoff, aber die Verbindung wird zerstört, wenn sie der Luft ausgesetzt bleibt: es scheidet sich Kohlenstoff aus, der theils mit Sauerstoff in Verbindung tritt, theils, in der größern Menge, sich in Gestalt des Erdreichs oder sehr unreiner Kohle fället. Durch diese Ausscheidung geht das Holz in seinen erstern Zustand, einen im Wasser auflöselichen Saft, zurück.

Die Oele absorbiren das Sauerstoffgas; aber nicht, wie die vorhin erwähnten Substanzen, bloß unter Bildung von Kohlensäure. Lherbenthindl absorbirte in 4 Monaten sein zwanzigfaches Volum Sauerstoffgas und gab, auch wenn man es vorher mit Kohlensäure geschwängert hatte, das vierfache Volum weniger Kohlensäure aus. Bei diesen

Versuchen zeigte sich auch die von Priestley angegebene Thatsache, daß das Thierenthindl Stickgas absorbiere; die Menge desselben schien indessen nie das Volum des Oels zu übersteigen. Leinbl konnte in 4 Monaten sein zwölffaches Volum Sauerstoffgas absorbiren, ohne eine wahrzunehmende Menge kohlensaures Gas auszugeben, unter allen thierischen und vegetabilischen Substanzen das einzige Beispiel dieser Art, so S. gefunden hat. Das Leinbl absorbirte auch kein Stickgas, und gab bei der Temperatur der Luft in sauerstoffleeren Medien gar kein Gas aus. Diese Eigenschaften könnten es es zu eudiometrischen Prüfungen geschickt machen. *) Es ist durch viele Beobachtungen dargethan, daß in lange der Luft ausgesetzten Oelen Wasser zum Vorschein komme, welches aber in den angeführten Versuchen nicht bemerkt wurde. Vielleicht dauerten sie nicht lange genug oder das gebildete Wasser blieb im Oele schweben; es ist daher noch durch neue Versuche auszumitteln, ob die Verharzung der Oele durch Entziehung einiger ihrer Bestandtheile oder durch Zutritt fremden Sauerstoffs oder durch beides zugleich erfolge. — Während des Vegetationsactes scheinen die Oele den Sauerstoff nicht zu absorbiren, denn blige Samen zeigen bei dem Keimen ganz dieselben Erscheinungen, wie mehliges.

Die Fäulniß der vegetabilischen Substanzen zeigt sehr verschiedene Erscheinungen, nach der Beschaffenheit der Atmosphäre, in welcher sie erfolgt. Enthält diese viel Sauerstoffgas und ist der gährende Körper auf allen Punkten damit in Verührung, so wird, wie schon Berthollet bemerkt hat (*Statique chimique* T. II. P. 546), ihr Volum gar nicht vermehrt und es entwickelt sich weder Wasserstoffgas noch Stickgas, es wird bloß mit dem Sauerstoff kohlensaures Gas gebildet; bei geringem oder gar keinem Sauerstoffgehalt hingegen entwickelt sich in den ersten Gährungsperioden reines kohlensaures Gas, und in der letztern außer diesem mehrere entzündliche Gasarten und Stickgas. Merkwürdig ist in diesen Fällen der Unterschied, daß in dem erstern die Kohlensäure aus dem

*) Man vergleiche Herrn Grimm's ähnliche Beobachtungen oben S. 162 — 171. G.

Kohlenstoff des gährenden Körpers und dem Sauerstoff der Luft, in letztem hingegen ganz allein aus seiner eigenen Substanz gebildet wird. So lange als vegetabilische Substanzen sich in den erstern Graden der Gährung befinden, so scheinen sie das Volum der Atmosphäre nicht zu vermindern, sondern das Sauerstoffgas wird bloß in kohlensaures ungeändert; sind sie hingegen in sauerstoffleeren Medien oder unter Wasser so weit gekommen, daß sie Wasserstoffgas entwickeln und bringt man sie dann in einen Raum von atm. Luft, so ist das Volum des erzeugten kohlensauren Gas dem des nach der eudiometrischen Prüfung verloren gegangenen Sauerstoffgas nicht mehr gleich, sondern letzteres ist zum Theil absorhirt und in der rückständigen Luft findet sich kein Wasserstoffgas. 3,82 Grm. Mehlleim z. B. hatte in der erstern Periode in 54 Cz. atm. Luft während 8 Tagen 3 Cz. Sauerstoffgas absorhirt und eben so viel kohlensaures erzeugt; er besaß jetzt nur den sauren Geruch des gegohrnen Brodteiges und verlor durch Trocknen 2 Grains mehr als eine gleiche Menge von demselben frischen Mehlleim, die als gebildetes Wasser anzusehen sind; in der zweyten Periode war nach 8 Tagen dieselbe Menge Luft um $\frac{1}{2}$ Cz. vermindert, ihr Sauerstoffgehalt hatte um $9\frac{1}{2}$ abgenommen und war nur durch 8 Cz. kohlensaures Gas ersetzt. Es hatte sich weit mehr Wasser gebildet, welches Ammonium enthielt. Bei dem Faulen an der Luft bedeckt sich der Mehlleim mit einem schwarzen Pulver, welches bei der Fäulniß unter Wasser nicht zum Vorschein kommt.

Fünftes Kapitel. Von der Dammerde (terreau végétal). Es wird darunter jene schwarze Substanz verstanden, womit sich todte, der gemeinschaftlichen Einwirkung des Sauerstoffgas und Wassers ausgesetzte Gewächse bedecken, und die, nach dem Vorigen, nicht durch den Zutritt des Sauerstoffs zu ihrer Substanz, sondern durch Entziehung eines Theils einiger Bestandtheile der Pflanze zu entstehen scheint. Sie wurde zu den angestellten Versuchen von reiner Beschaffenheit angewandt, wie man sie auf hohen Felsen oder in Baunstämmen findet, und durch ein dichtes Sieb geschlagen, so daß sie größten Theils von unzersetzten Pflanzentheilen befreiet war. Mit etwas Sand oder Gries, um durch Auflockerung dem

Sauerstoff Zutritt zu verschaffen, gemengt, scheint sie sehr fruchtbar, mit Ausnahme der in Bäumen entstandenen, aus welchen das Wasser keinen Ausfluß hat, die zu viel, die Gefäße der Pflanzen verstopfende, extractive Theile enthält.

Vergleichende Versuche mit Dammerde und den Gewächsen, woraus sie entstand, durch trockne Destillation zeigten, daß erstere mehr Kohlenstoff, mehr Stickstoff, und weniger Sauerstoff enthalte, denn sie gab weniger Wasser, welches Ammonium mit brenzlicher Säure und mit Kohlenensäure verbunden enthielt; letztere dagegen gaben mehr Wasser, welches überschüssige Säure enthielt. Die Dammerde gab auch mehr Kohlenwasserstoffgas, und die davon erhaltene Kohle mehr Asche; dieser letztern ungeachtet aber war auch der wirkliche Kohlenstoffgehalt bei der Dammerde immer größer. Der größere Stickstoffgehalt ist nicht zu verwundern; da nach dem vorigen bei Gährung der Gewächse in Berührung mit der Luft sich kein Stickgas entwickelt. Klaproth erhielt zwar (Beiträge 3 Bd.) von Destillation des Torfs ¹⁰⁾ Producte, die nur wenig Stickgas enthielten ¹¹⁾, allein dieser ist kein wahres Erdreich, und das Product einer Zersetzung unter Wasser, zum Theil ohne Berührung der Luft, in welchem Fall sich Stickstoff in Gasform entwickelt.

Säuren zeigen auf die Dammerde wenig Wirkung, brausen nicht damit auf, und ziehen etwas Eisen und erdige Theile aus. Concentrirte Salz- und Schwefelsäure verwandeln sie in der Wärme in Kohle, und entwickeln, nach Bauquelin's Bemerkung, etwas Essigsäure daraus. Alkohol zieht etwa 0,02 bis 0,03 extractive und harzige Theile aus. Kaustisches Kali und Natrum lösen sie unter Ammoniumentwicklung fast ganz auf, und geben durch Säuren einen verbrennlichen, braunen, in Verhältniß der angewandten Dammerde nur sehr wenig betragenden, Niederschlag.

Wasser löset die Dammerde in Substanz nicht auf,

10) Der erdigen Braunkohle S. 319?

8.

11) Vergl. die Analysen mehrerer Torfarten von Bucholz in Scherer's Journal Bd. 8. S. 595 — 596. und Thaer und Eihof in diesem Journal Bd. 3. S. 411.

8.

scheidet aber extractive Theile daraus aus, deren Menge nach Verschiedenheit des Bodens abweicht: so ließ fast immer Rasenboden, fetter Gartenboden, und guter Weizenboden, die bis zur Sättigung mit Wasser angeschwungen, und nach 5tägigem Stehen ausgepreßt wurden, auf 10000 Theile der ausgepreßten filtrirten Flüssigkeit durch Abdampfen 26, 10 und 4 Theile Extract zurück. Wiewohl die Dammerde trocken, und das Wasser kohlensäureleer gewesen war, so wurde doch durch die ausgepreßte Flüssigkeit Kalkwasser zu kohlensaurem Kalk gefällt, und aus 100 CubZoll durch Sieden eine Luft erhalten, welche jedoch nur 2 Zoll, Kohlensäure enthielt. Wenn gleich diese Bestimmung nicht sehr genau seyn kann, so zeigen doch auch andere Beobachtungen, daß die Kohlensäure, welche die Wurzeln aus einem gewöhnlichen Boden schöpfen, nur unbedeutend sey.

Siedendes Wasser zieht aus einer reinen, natürlichen (nicht gedüngten, oder durch Anhäufung von Pflanzen entstanden, höchstens 0,10 Asche zurücklassenden) Dammerde nur wenig aus: 12mahliges Auskochen mit 24fache Menge Wasser gab höchstens $\frac{1}{2}$ Extract, oft viel weniger. Erdreich der letztern Art schien für Erbsen und Bohnen fruchtbarer zu seyn, als was mehr Extract gab; indessen wenn eine zu große Menge desselben nicht vortheilhaft ist, so darf sie auch nicht zu klein seyn: Erbsen, Bohnen und Weizen, die in ausgekochter Erde gesät wurden, waren in Hinsicht der Größe und des Ertrags um $\frac{1}{2}$ geringer, als in derselben unausgekochten. Die Dammerde verhält sich gegen das Wasser genau wie das Holz: man kann sie auch durch wiederholtes Auskochen damit nicht erschöpfen, und ist der feste Punkt eingetreten, so giebt sie wieder mehr Extract, wenn sie einige Zeit angefeuchtet der Luft ausgesetzt gewesen ist. Die auf diese Weise der extractiven Theile zum Theil beraubte Dammerde giebt bei nachheriger Destillation etwas mehr Kohle; indessen ist diese Verwitterung des Kohlenstoffs sehr begrenzt, denn sie nahm nicht weiter zu, wie dieselbe Dammerde nun noch öfter ausgekocht wurde.

In dem Auszug einer reinen natürlichen Dammerde nimmt man gewöhnlich durch bloße Mischung mit Reagentien keine merkliche Menge von Kali, schwefelsaurem und

salzsaurem Kali wahr: es bedarf dazu, wie bei den Pflanzen, der Verbrennung und Einäschung. Mehrere Schriftsteller haben geglaubt, daß die Pflanzen sich selbst die Salze erzeugen, die sie enthalten, indem siedendes Wasser aus der Asche der meisten Arten natürlicher Dammerde keine Salze ausziehe. Dieser Schluß ist sicher zu vorzueilig. Alle Dammerde enthält alkalische Salze, aber oft werden sie vom Wasser aus der Asche nicht aufgenommen, weil sie mit der großen Menge erdiger Theile derselben in halbverglaste Verbindung getreten sind. Daher erhält man sie immer aus der Asche des Extracts, welche nicht so viel erdige Theile enthält, und auch aus dieser nimmt bloßes Wasser nicht alle auf, sondern durch weitere Analyse derselben erhält man noch mehr davon ¹²⁾.

Die Dammerde, obgleich ein Product der Fäulniß, ist doch keiner weitem Fäulniß fähig, sondern kann selbst als fäulnißwidrig angesehen werden, denn die extractiven Theile, die im abgesonderten Zustande in Fäulniß gehen, erleiden in der Verbindung damit keine Veränderung, wenn man die Dammerde auch ein Jahr durch, mit Wasser befeuchtet, unter einem Recipienten über Quecksilber aufbewahrt. Nach der Kohle besitzt sie diese antiseptische Kraft am stärksten, denn Rindfleisch, welches unter übrigen gleichen Umständen, in Kohle, Dammerde, in Spänen von dem Holze, woraus die Dammerde entstanden, quarzigem, kalkigem, und thonigem Sande, und an freier Luft gehalten wurde, erhielt sich in der Kohle nur etwas länger, als in der Dammerde, in letzterer aber viel länger gut, als unter allen übrigen Umständen. Durch diese Kraft eben ist sie so sehr zur Beförderung der Vegetation geschickt, denn ohne dies würden die extractiven und andere unzersetzte Pflanzentheile in Gährung gehen, in welchem Zustande sie der Vegetation nachtheilig sind. Indessen ist sie doch, obgleich nicht eigentlich fäulnißfähig, sicher durch gemeinschaftliche Wirkung der Luft und des Wassers gänzlich zerstörbar, wie, ohne auf Kleinliche Versuche zurückzugehen, die Beobachtungen S a u s-

12) Hat man nie andere Gründe für jene Erzeugung aufgestellt, als den von einer so flachen Untersuchung: daß das Wasser aus der Asche keine Salze auflöse, genommenen? G.

sure's des Waters im Großen über den seit Jahrtausenden bebaueten sehr fruchtbaren Boden der Ebenen zwischen Turin und Mailand beweisen (Voyages dans les Alpes S. 1319.), wo die Schichte der Dammerde nirgend auf einen Fuß dick ist, die bei so langer Cultur gewiß stärker seyn müßte, wenn nicht die ununterbrochene Zersezung ihrem Anwuchs Grenzen setzte, daher auch die Dicke einer Schichte Dammerde nicht als Maßstab angesehen werden kann, seit wann der Boden die Fähigkeit erlangte, Gewächse hervorzubringen, denn, wenn auch die Zersezung nach Aufgabe des Clima, der Natur und Lage des der Dammerde zur Unterlage dienenden Bodens, der daselbst wachsenden Pflanzen, der Art der Cultur u. verschieden ist, so ist doch nicht zu zweifeln, daß auch unter den zur Vermehrung der Dammerde günstigsten Umständen ein Zeitpunkt eintrete, über welchen hinaus, da die zerstörenden Ursachen den hervorbringenden nun das Gleichgewicht halten, keine Vermehrung weiter Statt findet. Diese Zersezbarkeit zeigt sich auch ohne allen Widerstreit denjenigen Landbauern, die den Dünger durch öfteres Umarbeiten des Bodens zu erschöpfen suchen, und ihn dadurch nach und nach ganz erschöpfen¹³⁾. Der mit Wasser befeuchtete und unter eine Glocke mit atm. Luft gebrachte Humus verändert das Volumen derselben gar nicht, ändert aber, der ausgekochte weniger als der mit seinen extractiven Theilen versehene, das Sauerstoffgas desselben in kohlen-saures um, welches letztere genau die Menge des absorbirten erstern beträgt, so daß also kein Sauerstoff in die Mischung der rückständigen Dammerde tritt, welche letztere aber, wie sich aus dem Gewicht des getrockneten Rückstandes, verglichen gegen das Gewicht der zur Kohlen-säure verwandten Kohlenstoff ergibt, einen Theil Wasserstoff und Sauerstoff, als Wasser, verliert. Indessen wird durch letzteren Prozeß in vollkommener Dammerde, die keine unverwesete Pflanzentheile mehr enthält, das Verhältniß des Kohlenstoff nicht, wie das Vorige es in andern Fällen gezeigt hat, vermehrt, sondern alle ihre Bestandtheile vermindern sich durch die gleichzeitige Wirkung der Luft

13) Schätzbare Bemerkungen über diesen Gegenstand findet man in Neumann's Preisschrift über die erdigen Bestandtheile der Gewächse. Berlin bei Maurer. 1800. 8. ©.

Samen angeführt wurden. Auf eben diesen Gründen beruht auch die dunkelgelbe oder braune Farbe, die manche Hölzer, vorzüglich das Eichenholz an atmosphärischer Luft, im Lichte weit schneller als im Dunkeln, in gleichem Verhältniß mit der Erzeugung der Kohlensäure, annehmen, wogegen sie im Stickgas, selbst im Lichte, ihre weiße Farbe unverändert behalten. Berthollet hat (in seiner Farbekunst Bd. I. S. 136. der Uebersetzung S. 143.) die Braunfärbung ganz richtig von der Fällung des Kohlenstoffs und der Bildung des Wassers abgeleitet, nur irrte er darin, daß er letztere auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffs bewirkt glaubte.

Die Blumen brechen in sauerstoffreeren Gasarten nicht auf. Aufgeblühte Blumen verwandeln einen Theil des Sauerstoffs ihrer Atmosphäre in Kohlensäure, und absorbiren einen andern Theil desselben. Indessen wird durch letzteres das Volum ihrer Atmosphäre selten merklich verändert, (wenigstens nicht, nachdem sie sich unter einem andern Recipienten mit so viel Kohlensäure gesättigt haben, als ihr Zellgewebe aufnehmen kann), indem sie dasselbe durch die Entwicklung einer fast gleichen Menge Stickgas ersetzen, die, wenn gleich die Blumen gar keine Veränderung erlitten, sondern ganz ihren frischen Zustand behielten, doch viel größer ist, als sie andere Pflanzentheile ausgeben. Saussure meint daher, ob diese Bildung des Stickgas durch die Blumen nicht mit ihren Gerüchen in Verbindung stände. Wenn auch nichtriechende Blumen eben sowohl Stickgas entwickelten, als starkriechende, so würde dies nichts gegen jene Vermuthung beweisen, denn es wäre möglich, daß nicht von allen Blumen der Spiritus rector unsern Geruch afficirte ⁶⁾. Im Lichte verbrauchen die Blumenblätter mehr Sauerstoffgas, als im Dunkeln. Sie hauchen kein Wasserstoffgas aus; S. versuchte ohne Erfolg in Sauerstoffgas, worin er acht Tage durch, oft erneuerte, Blumenähren vom weißen Diptam vegetiren lassen, eine

6) Manche Thiere lassen, höchst wahrscheinlich durch nichts anders, als durch den Geruch anderer, mehrere Pflanzen unberührt, an deren manchen der Mensch keinen Geruch bemerkt.

ner atm. Luft wachsen ließ. Eine zweyte Klasse von Pflanzen, die in Stickgas gut fortgehen, ist diejenige, welche mit der eben erwähnten Eigenschaft noch diejenige verbindet, nur wenig Sauerstoffgas zu bedürfen und eine sehr feuchte Atmosphäre zu ertragen, wie die Sumpfpflanzen, die sich daher, durch Wasser ernährt, eben so gut darin entwickeln, wie in atm. Luft.

Die Veränderung, die diese Pflanzen, im Lichte, in dem Stickgas bewirken, ist: daß sie Sauerstoffgas erzeugen. Die atm. Luft lassen sie, wie aus dem Vorigen bekannt ist, wenn die Vegetation darin auch noch so lange dauert, in Hinsicht des Sauerstoffgehalts unverändert. Befinden sich die Pflanzen im Stickgas in vollkommener Dunkelheit, so findet sich in ihrer Atmosphäre kohlen-saures Gas, welches sie also ganz aus ihrer eigenen Substanz erzeugen; in atm. Luft fand diese Erzeugung auch Statt, aber hier gab die Pflanze bloß den Kohlenstoff an den Sauerstoff der Luft. Aus diesen Erscheinungen können wir jetzt die Quelle des Sauerstoffgas einsehen: es rührt nämlich von der Zersetzung des aus sich erzeugten kohlen-sauren Gas im Tageslichte her. Daher geht jene Erzeugung auch nur bis auf einen gewissen Punkt, nach Eintritt dessen die Pflanze, wie in atm. Luft, bei Nacht den Sauerstoff absorbiert, den sie bei Tage erzeugt. Die Sumpfpflanzen, *Lythrum salicaria*, *Polygonum persicaria* können in dem Stickgas mehrere Monate am Leben und gesund bleiben, wenn man auch durch ein Gemenge von Eisenfeile und Schwefel ihnen das Sauerstoffgas, welches sie noch erzeugen, entzieht, so daß nach Verlauf jener Zeit Salpetergas keine Spur davon anzeigte. Nur entwickeln sie sich in diesem Fall gar nicht, sondern die Vegetation befindet sich gleichsam im Stillstande. Brachte man aber statt jenes Gemenges irgend einen Kalk unter die Glocke und entzog ihnen dadurch das es erzeugte kohlen-saure Gas, ehe sie es in Sauerstoffgas umändern konnten, so starben sie darin weit schneller als in atm. Luft unter gleichen Umständen. Ein Uebermaß von Kohlen-säure ist ihnen aber bei der Vegetation in Stickgas weit schädlicher als in atm. Luft; denn wenn sie in letzterer bei Zusatz von $\frac{1}{2}$ Kohlen-säure, im Lichte recht gut vegetirten, so starben sie bei demselben Zusatz zu reinem Stickgas in wenig Tagen.

Priestley (Exper. and. observ. Vol. 3. P. 332) und Ingenhousz (Exper. sur les Végét. Vol. 2. P. 146) behaupteten, daß die Pflanzen das Stickgas absorbiren. Saussure hat in sehr vielen mit großer Sorgfalt angestellten und weit länger, als jene, fortgesetzten Versuchen sowohl in atm. Luft, als in Stickgas nie eine merkliche Absorbtion wahrnehmen können, worin auch Senebier und Woodhouse einstimmen. Da nun Pflanzen Stickstoff enthalten, so müssen sie denselben, wenn er ein Element ist, wenn er auch kein Bestandtheil des Wassers ist, aus den extractiven Theilen des Bodens, ammonialischen Dünsten der Atmosphäre, deren Daseyn sich durch die in einiger Zeit an freier Luft erfolgende Umänderung der schwefelsauren Thonerde in Alaun zu erkennen giebt, und ähnlichen Quellen nehmen und die in eingeschlossenen Lusträumen sich entwickelnden Pflanzentheile müssen ihn auf Kosten älterer, schon entwickelter, erhalten.

In dem Kohlenoxydgas, aus Kalkspath und Eisenfeile durch Glühen erhalten und von der dabei befindlichen Kohlensäure, so wie von $\frac{1}{10}$ Sauerstoffgas durch schwefelwasserstofftes Schwefelkali gereinigt, verhielten sich die verschiedenen Pflanzen im Lichte und im Dunkeln ganz wie in Stickgas. Es selbst wurde durch die Vegetation nicht zersezt. Im Wasserstoffgas keimen Samen, bei einer geringen Menge Wasser, nicht. Nach Senebier bewirken sie darin eine sehr beträchtliche Volumsveränderung; dies geschieht, wenn sie in Fäulniß gehen, wodurch sich Kohlensäure erzeugt, welche durch das Wasserstoffgas, vermittelt der bei der Gährung entwickelten Wärme, zersezt und in Kohlenoxydgas umgeändert wird. Die verschiedenen ganz entwickelten Gewächse vegetiren im Wasserstoffgas ungefähr so, wie im Stickgas; fand ja ein Unterschied Statt, so schien er zu Gunsten des Stickgas zu seyn. Daß die in Wasserstoffgas vegetirenden Pflanzen eine dunkler grüne Farbe annahmen, wie man behauptet hat, ließ sich nicht bemerken. Das endliche Resultat der Vegetation in Wasserstoffgas aber ist von dem in Stickgas verschieden: man findet in dem Rückstande, durch Salpetergas, wenig oder gar kein Sauerstoffgas, denn das durch die Pflanze gebildete kohlen-saure Gas wird in diesem Falle nicht durch sie selbst, sondern durch das Wasserstoffgas zersezt und

Wasser nebst Kohlenoxydgas erzeugt, welches letztere durch nachheriges Verbrennen in der erzeugten Kohlensäure zu finden ist. Diese Beobachtungen, daß die Pflanzen das Kohlenoxydgas nicht zerlegen, und daß sie die Kohlensäure nicht anders als bei gegenwärtigem Wasserstoffgas in dasselbe umändern, spricht zu Gunsten der Meinung Berthollet's über dieses Gas, die sonst vielleicht nur durch zu indirecte Versuche unterstützt ist, um mit Sicherheit angenommen werden zu können. Eine Assimilirung des Wasserstoffs während der Vegetation in dem Gas scheint nicht Statt zu finden. Es wurde zwar etwas vermindert, aber diese Verminderung rührte von dem zur Bildung des Wassers verwandten her und wurde durch das entstandene Kohlenoxydgas compensirt. Eine andere Verminderung geschah durch das Sperrwasser und diese war eben so groß, wie bei einem ähnlichen Apparat, worin keine Pflanzen waren. Wurde Wasser über Quecksilber mit Wasserstoffgas in Berührung gebracht, so absorbirte es ungefähr sein gleiches Volum und nichts weiter; geschah aber die Sperrung bloß durch Wasser, so hatte die Absorption keine Grenzen und es ist, nach Gunton, sehr wahrscheinlich, daß in diesem Fall das Wasserstoffgas an die atm. Luft abgegeben werde.

Selbst in dem durch die Luftpumpe bewirkten luftleeren Raum, der alle Tage erneuert wurde, wuchsen mehrere Sumpfpflanzen, als *Polygonum persicaria*, *Lythrum salicaria*, *Epilobium molle* und *hirsutum*, bei Ernährung mit etwas Wasser, in hellem Tageslichte (jedoch vor den unmittelbaren, selbst wenn sie schwach waren, schädlichen, Sonnenstrahlen geschützt) mehrere Wochen durch eben so gut, wie in atm. Luft und die Ausdünstung war nicht stärker als in letzterer. Die Aushebung des Drucks der Atmosphäre oder die Ausdehnung, welche die Pflanze dadurch erleiden muß, scheint auf die Vegetation keinen merklichen Einfluß zu haben. Auch unter diesen Umständen scheint die Vegetation nur vermittelst des ausgearbeiteten Sauerstoffgas Statt finden zu können, denn unentwickelte Pflanzen zeigen sie nicht und Erbsen, Bohnen, die dünnern Blätter des *Cactus opuntia* etc. sterben bald darin, wie sie auch in andern sauerstoffleeren Medien nicht so gut fortkommen.

Sieben

Siebentes Kapitel. Ueber die Bindung und Zersetzung des Wassers durch die Gewächse. Die Schriftsteller, die sich mit Untersuchung der Frage über die Zersetzung des Wassers durch die Pflanzen beschäftigten, haben darüber bisher nur durch nichts begründete Vermuthungen aufgestellt. Senebier sah die Pflanzen nie eine so bedeutende Menge Sauerstoffgas in einem eingeschlossenen Luftraum erzeugen, daß man auf eine Zersetzung des Wassers hätte schließen können, denn das wenige rührte von der Zersetzung der in dem grünen Fleische befindlichen Kohlensäure her, indem es noch nicht das Volum der Pflanze erreichte. Er schloß jedoch eine Wasserzersetzung unter andern aus der Fähigkeit der Samen, in reinem Wasser ohne Zutritt der Luft zu keimen. Die Trägheit dieses Schlusses ist indessen oben gezeigt worden. Ingenhouß hat zwar eine Verbesserung der Luft durch fette Pflanzen bemerkt; indessen seine eudiometrischen Mittel waren nicht sehr genau und er hat weder das Volum der Luft, noch der gebrauchten Pflanze angegeben. Ueber das letztere hat auch Spallanzani in Ungewißheit gelassen und Senebier hat bei Wiederholung dieser Versuche mit Beachtung aller Erscheinungen gezeigt, daß ihnen aus dem obigen Grunde die Beweiskraft fehle. Auch Berthollet hat die Zersetzung des Wassers, jedoch mehr nach Folgerungen als nach neuen Versuchen, angenommen. Pflanzen, die in eingeschlossener, gewaschener, atm. Luft vermittelst bloßen Wassers wachsen, nehmen zwar an Gewicht zu, aber dieses beweiset nichts, da sie bekanntlich, in feuchter Luft und bei starkem Schießen, substanzielles Wasser aufnehmen können, welches nicht einmahl gebunden, geschweige zersetzt wird: sie müßten durch das Vegetiren unter jenen Umständen an trockner Masse zugenommen haben, in Vergleich gegen die trockne Masse eines gleichen Gewichts derselben ganz gleichen, bis zu dem Versuch unter denselben Umständen gewachsenen, Pflanze; welche Vergleichung natürlich bei demselben Thermometer- und Hygrometerstande vorgenommen werden müßte. Durch zahlreiche, sehr sorgfältig angestellte, Versuche fand Saussure, daß die Vermehrung der trocknen Masse nur sehr wenig betrug. (Man muß bloß solche Versuche zu Resultaten benutzen, in denen die Pflanzen gänzlich gesund blieben; denn bei dem Verwelken, auch nur einzelner Blätter, ist gegen

Neues Allg. Journ. v. Chem. 4. B. 6. p. V p

theils Verlust), besonders daß sie sehr enge begrenzt war, und nicht weiter zunahm, wenn der Versuch auch noch viel länger fortgesetzt wurde. Er fand ferner, daß weder das Volum noch die Güte der Luft, in welcher die Vegetation Statt gefunden hatte, merklich verändert waren; wäre aber auch nur jene geringe Gewichtsvermehrung von Zersetzung des Wassers und Bindung des Wasserstoffs in der Pflanze hergekommen, so hätte die, dem entsprechende, Ausgast von Sauerstoffgas durch Vergrößerung des Volums und die Eudiometerprobe sehr auffallend werden müssen; es mußte also das ganze Wasser fixirt worden seyn.

Das Sichere in jenen Versuchen war die Nichtvermehrung des Sauerstoffgehalts, denn die geringe Gewichtszunahme (1 — 2 Gr.) war fast nicht außer den Grenzen des Irrthums im Beobachten. Auffallender aber war das Resultat, wenn die Pflanzen in einer Atmosphäre wuchsen, die ein angemessenes Verhältniß von Kohlenensäure enthielt: in diesem Fall wuchsen sie (wie oben S. 665. erwähnt worden) stärker, und nahmen mehr an Gewicht zu, wie die gleiche Menge in bloßer atm. Luft wachsenden. Aber diese Gewichtszunahme war immer bedeutend größer, als sie nach Maßgabe des aus der, in Sauerstoffgas umgeänderten, Kohlenensäure aufgenommenen Kohlenstoffs hätte seyn müssen, und da nun von den in Wirkung befindlichen Stoffen sonst nichts verloren gegangen war (denn das Gewicht des der Pflanze assimilirten Sauerstoffs wurde durch eine ungefähr gleiche Menge ausgegebenes Stickgas compensirt), so mußten die Pflanzen Wasser fixirt haben. Es ergibt sich nun, woher in den vorigen Versuchen die Gewichtszunahme durch das Wasser begrenzt war: sie kann nämlich nicht fortschreiten, als in sofern die Pflanze zugleich Kohlenensäure zersetzen, und Kohlenstoff aufnehmen kann. Aber auch unter diesen Umständen zeigten sich keine Erscheinungen, die auf eine Zersetzung des Wassers deuteten. Es giebt zwar Fälle, in welchen das in der Pflanze gebundene Wasser allerdings zersetzt wird, z. B. wenn sie nach ihrem Tode bei ausgeschlossener Luft in Gährung gehen, so wie wenn sie in sauerstoffleeren Gasarten vegetiren: aber hier geschieht es durch Vermittelung des Kohlenstoffs, indem sich Kohlenensäure erzeugt, die in letzterm Fall nachher in Sauerstoffgas umgeändert wird. Unmittelbar aber scheint das Wasser durch die Ve-

getation unter gewöhnlichen Umständen nicht zerfetzt zu werden, denn, wie schon im vorigen erwähnt ist, wird die atmosphärische Luft durch feimblättrige Gewächse nicht verbessert; nur allein Cactus opuntia und andere fette Pflanzen scheinen auf den ersten Blick hiervon eine Ausnahme zu machen, indem in mehreren genauen Versuchen, die einen Monath durch fortgesetzt wurden, Cactus opuntia sein $3\frac{1}{2}$ faches Volum Sauerstoffgas erzeugte. Allein dieses rührte sicher nicht von unmittelbarer Zerfetzung des Wassers her, sondern von zerfetzter Kohlensäure, die sich ganz aus der eignen Substanz der Pflanze erzeugte, weil sie bei ihrer gegen ihre Masse geringen Oberfläche und der gegen die andern Pflanzen weit geringern Porosität ihrer Oberhaut nicht mit dem umgebenden Sauerstoffgas in hinlänglicher Verührung sind, und sich daher, nachdem die Sonne die darin befindliche freie Luft ausgetrieben hat, in denselben Umständen befinden, wie Pflanzen, die in Stickgas vegetiren, und dann aus ihrer eignen Substanz Kohlensäure erzeugen, die nachher zerfetzt wird. Daher zeigte sich, obgleich die Vegetation eben so gut von Statuen gegangen war, wie im vorigen Fall, auch keine Verbesserung der Luft, als unter die Glocke zugleich Kali gebracht wurde, welches nur die letztere Kohlensäure absorbiren konnte, aber nicht diejenige, welche des Nachts durch Absorbition des umgebenden Sauerstoffs entstand, da die Pflanze, wie aus dem Vorigen bekannt ist, diese in ihrem dicken Parenchyma zurückhält.

Achtes Kapitel. Von der Absorbition aufgelöster Substanzen durch die Wurzeln der Pflanzen. Die Untersuchungen über die Absorbition von Auflösungen durch die Gewächse sind für die Theorie ihrer Ernährung sehr wichtig, weil wir dadurch auf die Schätzung der Menge und Beschaffenheit der Nahrung geleitet werden können, welche sie durch ihre Wurzeln aus dem Boden ziehen. Die Wurzeln der Gewächse sind zu enge Filter, als daß sie feste Substanzen anders absorbiren könnten, als wenn sie so fein zertheilt sind, daß ihre Zertheilung in der Flüssigkeit einer Auflösung gleich kommt. 30 Pflanzen von Flockkraut und von Pfeffermünze, die einen Monath durch in Wasser wuchsen, worin, vermittelst etwas Zucker, sehr fein zertheilte Kieselerde schwebend erhal-

ten wurde, ließen weder bei der nachherigen Einäscherung, noch vermittelt der genauen Untersuchung der rüchlichen Flüssigkeit, das Eindringen einer bemerklichen Menge Kieselerde wahrnehmen. Von den, nicht eigentlich antheilhaftesten, färbenden Theilen der Linte, welche Bonnet von einigen Gewächsen absorbiren ließ, würde nur eine unbedeutende Menge aufgenommen, welche durch die dichtesten Filter, die wir machen können, weit reichlicher durchgegangen seyn würden.

Lull, Van Helmont, Lillet, Bonnet, Dufourmel u. haben zu zeigen gesucht, daß die Pflanzen nur Wasser aus dem Boden zögen, den der Dünger nur geschickt mache, mehr oder weniger die Wärme und Feuchtigkeit zurückzuhalten. Die Unvollkommenheit ihrer Versuche ist hinreichend durch Bergmann, Kirwan und Haffsenfratz gezeigt worden: theils waren die Gefäße, in welchen sie sie anstellten, poröse und in Erde vergraben; theils bedienten sie sich zum Begießen eines Wassers, welches schon extractive Theile enthielt; theils ließen sie die Pflanzen in Materien wachsen, die mehr oder weniger im Wasser auflöslich waren. Fene Schriftsteller nahmen an, daß die Lebenskraft durch mannigfaltige Mischung und Zerlegung der atmosphärischen Luft und des Wassers alle die verschiedenen Substanzen, selbst die Salze, Erden und Metalle, welche man durch Einäscherung aus den Gewächsen erhält, erzeuge: eine verwirrte Vorstellung, die eben so wenig bewiesen werden kann, als die Erzeugung des Goldes aus Substanzen, die nichts davon enthalten. Ehe man solche unverständliche, wunderbare, mit allen Beobachtungen in Widerspruch stehende Verwandlungen annimmt, sollte man sich erst genau überzeugen, daß die Pflanzen diese Bestandtheile nicht ganz gebildet in den Medien, in welchen sie sich entwickeln, antreffen, und aus denselben ziehen. Andere Schriftsteller nahmen mit mehr Wahrscheinlichkeit an, daß die Gewächse alle ihre Bestandtheile, mit Ausnahme des Wassers, im gasförmigen Zustande aus der Atmosphäre schöpften; eine Annahme, die doch nicht ganz haltbar ist, wenn man sich an die unmittelbar aus den Beobachtungen fließenden Resultate hält. So viel wir wissen, sind das Sauerstoffgas und das kohlensaure Gas die einzigen gasförmigen Substanzen in der Atmosphäre

die zur Ernährung der Pflanzen dienen können. Daß in derselben befindliche Stickgas assimiliren sie sich nicht, obgleich der Stickstoff ein wesentlicher Bestandtheil der Pflanzen ist. Von den Erden, die sich in den Pflanzen befinden, ist nicht erweislich, daß sie im gasförmigen Zustande in der Atmosphäre vorkommen; aber man findet sie darin schwebend und in Dunstgestalt (en état de vapeurs), sie zeigen sich in dem Wasser, welches die Gewächserde durchdrungen hat, und in die Wurzeln tritt. Eben dieses Wasser hält extractive Substanzen aufgelöst, die Stickstoff als wesentlichen Bestandtheil enthalten. Man weiß ferner, daß unter gewissen Umständen und innerhalb gewisser Grenzen die Fruchtbarkeit des Bodens von der Menge und Beschaffenheit der darin befindlichen im Wasser auflösblichen Bestandtheile abhängt, und endlich, so sieht man, daß die Pflanzen durch die Aneignung dieser Bestandtheile ihn zuletzt erschöpfen, oder unfruchtbar machen. Diejenigen Pflanzen, die von Natur auf dürrn Klippen oder in reinem Sande wachsen, finden in den, in der Atmosphäre schwimmenden, Ueberbleibseln von Pflanzen und Thieren die Nahrungsmittel, welche sie aus den Gasarten der Atmosphäre nicht schöpfen können, indem diese Theilchen sich auf den Blättern absetzen, sich in dem von ihnen verdichteten Wasser auflösen, und so ins Innere dringen. Solcher Gewächse, die bloß aus der Atmosphäre ihre Nahrung schöpfen, giebt es nur sehr wenige: es gehören dazu die ausdauernden, deren sehr langsame Entwicklung der geringen Menge der Nahrungsmittel, die sie empfangen angemessen ist; die meisten von ihnen, wie die Rose, Farnkräuter, die fetten Pflanzen, die Nadelbäume, sind stets grün; ihre Blätter zerlegen das ganze Jahr durch Kohlensäure, bieten den in der Atmosphäre schwimmenden Theilchen stets Anhaltspuncte dar, athmen wenig aus, sind entweder lederartig oder saftig, und verlieren in diesen Fällen nur sehr wenig Kohlenstoff durch die Wirkung des umgebenden Sauerstoffgas. Jährige Pflanzen hingegen, die sich schnell entwickeln, gedeihen unter diesen Umständen nicht; sie bleiben in einem Boden, wo sie nur auf die in ihren Samenlappen befindlich gewesenen und diejenigen Nahrungsmittel, welche sie aus der Atmosphäre ziehen können, beschränkt sind, zurück, und bringen, wenn sie auch noch bisweilen zur Blüthe kommen, nie Samen. Diejenigen,

welche Luft und Wasser für die einzigen Nahrungsquellen der Gewächse halten, entgegen, daß sie im Sande, in Haaren, und andern dergleichen Standorten deshalb nicht gehdrig fortkommen, weil diese Medien ihnen nicht die angemessene Menge Wasser zur Unterhaltung ihrer Vegetation darreichen könnten. Aber dieser Einwand ist nicht begründet; wir sahen oben, daß die Dammerde durch Auslaugen mit vielem Wasser zum großen Theil ihrer Fruchtbarkeit beraubt werden könne, und doch hatte sie in diesem Zustande dieselben physischen Eigenschaften, gleiches äußere Ansehen, Farbe, Schwere, Consistenz, hielt eben so gut die Feuchtigkeit und Wärme zurück, konnte gleich gut von den Wurzeln durchdrungen werden, und ihnen zur Stütze dienen, wie vorher. Diente der Dünger vorzüglich nur durch die Gasarten, die er ausgiebt, zur Ernährung der Gewächse, so müßte der ganz brach liegende Acker eben so sich erschöpfen, wie der, welcher eine reiche Saat trägt, was gegen alle Erfahrung ist, welche zeigt, daß wiederholte Erndten den Boden erschöpfen, nach der verschiedenen Beschaffenheit mehr oder weniger: die jährigen, stark ausdunstenden Gewächse mehr, als die perennirenden, sich langsamer entwickelnden, und als die jährigen Pflanzen mit saftigen Blättern, wie die Erbsen, der Buchweizen, welche weniger ausdunsten.

Die Auflösungen, mit denen Sauffure in obiger Hinsicht Versuche machte, waren Auflösungen verschiedener Salze mit erdiger, alkalischer und metallischer Basis, von Zucker, Gummi und Extract aus Erdreich. Von jedem wurden 12 Grains in 40 ℔. destillirten Wassers aufgelöst und Pflanzen von Polygonum persicaria und Bidens cannabina, die erst so lange in reinem Wasser erhalten wurden, bis ihre Wurzeln sich zu verlängern anfangen, hineingestellt. Sie wuchsen in manchen davon fort, entwickelten sich in andern gar nicht und starben in mehreren bald; sie absorbirten aber von allen Substanzen, in deren Auflösungen sie standen, jedoch geschah diese Auffassung nicht in Verhältniß des absorbirten Wassers, sondern die rückständige Flüssigkeit war größer an Gehalt wie vorher; die Menge war von den verschiedenen Substanzen verschieden, richtete sich jedoch nicht nach der bessern oder schlechteren Vegetation in denselben, sondern das schädliche schwe-

feltsaure Kupfer z. B. wurde vor allen andern in der größten Menge absorbiert; sie war sich auch bei einer und derselben Substanz in mehreren Versuchen nicht gleich, was von dem verschiedenen Vegetationszustand der Wurzeln abhing: die weniger lebhaften Pflanzen zogen mehr ein und wenn die Wurzeln beschnitten wurden, so litten die Pflanzen sehr schnell in den Auflösungen und absorbirten zwey bis drey Mahl mehr von der aufgelösten Substanz als sonst.

Wurden, Statt einer, mehrere Substanzen in gleichen Verhältnissen in gleichen Mengen Wasser aufgelöst, und Pflanzen mit ihren Wurzeln in die Auflösung hineingestellt, so galt alles vorhin Angeführte, nur saugen sie dann einige vorzugeweise vor andern in größerer Menge ein: Sausure ist jedoch geneigt, dieses nicht sowohl von einer Art von Verwandtschaft, sondern von dem Grade der Flüssigkeit oder Fähigkeit der verschiedenen Substanzen abzuleiten, denn die Pflanzenwurzeln seyen ausnehmend viel dichtere und vollkommene Filter, als wir gewöhnlich machen, wo freilich die zuerst durchgelaufene Hälfte einer Flüssigkeit keinen geringern Gehalt hat, als die in demselben zurückgebliebene. Die verschiedenen Pflanzen zeigten keinen Unterschied in der Wahl: was das Flößkraut in der größten Menge absorbierte, das wurde es auch von andern Pflanzen. Wurden abgeschnittene Zweige, ohne Wurzeln, in solche gemischte Auflösungen gestellt, so wurden sie alle fast ohne Unterschied eingesogen und in viel größerer Menge als von den mit Wurzeln versehenen, fast in angemessenem Verhältniß mit dem Wasser der Auflösung. Die Eindampfung und die Analyse der Asche zeigte den wirklichen Uebergang der Salze in die Pflanzen. Asche von Polygonum, welches in einer Auflösung von salzsaurem Kali gewachsen war, betrug nahe so viel mehr als die von einer gleichen Menge in destillirtem Wasser gewachsenen, wie die Auflösung an Salz verloren hatte; dieses letztere war nicht zersezt worden, denn es ließ sich durch salpetersaures Silber ganz wiederfinden, und die Asche war auch nicht reicher an Kali als die andere.

Mehrere Schriftsteller haben die in den Gewächsen vorkommenden mineralischen Substanzen wegen ihrer nur geringen Menge als zufällig angenommen. Dies mag bei denen ohne Zweifel der Fall seyn, die nicht beständig in

derselben Pflanze vorkommen. Die geringe Menge ist kein Grund dafür, denn der phosphorsaure Kalk in einem Thier macht vielleicht auch noch nicht $\frac{1}{3000}$ aus. Den letztern hat S. auch stets in allen untersuchten Pflanzen gefunden, und es ist kein Grund, um anzunehmen, die Pflanzen könnten ohne ihn existiren. Eben so hat man aus einzeln Fällen den Schluß gezogen, daß Salze in allen Verhältnissen der Vegetation schädlich seyen. Aber die Beobachtung befähigt dergleichen allgemeine, einem beliebigen System gemäße Annahmen nicht. Es giebt Pflanzen genug, die nicht in einem Boden gedeihen, wo sie nicht Kochsalz, Salpeter oder salpetersauren Kalk antreffen; andere, deren Wachsthum durch Gyps befördert wird, der bei andern unthätig ist, welcher letztere zugleich zum Beweise dient, daß die Salze nicht (ohnehin bei der geringen Menge) durch Beförderung der Fäulniß der Ueberreste abgestorbener Pflanzen oder Anziehung von Feuchtigkeit wirken, wie einige wollen, in welchem Fall die Wirkung auch nicht auf so wenige Pflanzen beschränkt seyn könnte. Lhouvenel und Cornette haben zu finden geglaubt, daß die salzigen Ausflüßungen nicht in die Wurzeln der Pflanzen drängen, sondern darauf vielmehr zusammenziehend wirken. Die Erfahrung hat aber doch gezeigt, daß die Pflanzen, die in dem Boden, in welchem sie wachsen, befindlichen Salze enthalten, wie schon oben angeführt worden und wie De Bullion's Erfahrung zeigt (Mémoires d'Agriculture 1791), welcher Samen (von Helianthus annuus) in reinem Sande wachsen ließ, und aus den darin gezogenen Pflanzen keine Spur Salpeter erhielt, womit andere in eben solchem Sande wachsende, aber mit einer Auflösung von Salpeter begossene, beladen waren. Die Zuträglichkeit der Salze für manche Pflanzen findet jedoch nur bei geringer Menge Statt; daher wahrscheinlich der gute Einfluß des Gypses wegen seiner Unauflöslichkeit. Die Nützlichkeit der Asche beruht auf der halbverglaseten Verbindung der salzigen Theile mit den erdigen, weshalb sie nur nach und nach in die Pflanzen dringen können; die Unwirksamkeit mancher sehr leicht auflösblichen Salze, als des Salpeters, Kochsalzes, der Pottasche, die im reinen Zustande unmittelbar in den Boden gebracht werden, ist für die meisten gewöhnlichen Gewächse anerkannt. Bei einigen Pflanzen häufen sich die überflüssigen Salze auf der Oberfläche der Blätter

an, und bilden eine Kruste, welche sie, durch die verhinderte Ausdünstung, oft tödtet, z. B. bei den Kürbissen, wo diese Krankheit mit schleimigen, besonders auf der Oberflache der Blätter in der Nähe der Blumenstiele ausströmenden Tropfen anfängt, die nach dem Trocknen weisse pulverige Flecke darstellen, die sich immer weiter verbreiten. Diese Efflorescenz besteht aus salzsaurem Kalk mit einer Spur Talkerde, die durch eine weisse vegetabilische, im Wasser und Alkohol unauflöbliche, Substanz umhüllt ist. Diese Krankheit erfolgt besonders auf einem sehr gedüngten und gegen den Regen gedeckten Standort. Die Pflanzen schöpfen indessen nicht alle in ihnen befindliche mineralische Substanzen aus Auflösungen, wie man sie ihnen künstlich darreichen kann, sondern sie ziehen sie großen Theils aus Verbindungen, die wir nicht zu bilden im Stande sind, z. B. aus denen, worin sich die Bestandtheile dieser Salze mit dem Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff in dem Extract der Dammerde chemisch verbunden befinden, und woraus sie nur durch dessen Einäscherung aufgewiesen werden können.

Wir kennen die Wirkungen der Pflanze auf das Erdreich und dieses auf jene noch lange nicht vollständig genug, um Alles, was sie aus demselben schöpft, überschlagen und berechnen zu können. Hält man sich indessen an die theils in diesem Kapitel theils in den vorhergehenden dargelegten Beobachtungen, so weit dieselben reichen, so finden wir, daß das Extract des Erdreichs, das kohlensaure Gas, das Sauerstoffgas, alle im Wasser auflöbliche Gemische, die aus dem Boden durch die Wurzeln in die Pflanze dringen, lange nicht hinreichend sind, um den größten Theil der trocknen Substanz der Pflanze zu bilden. Wir sahen oben S. 686, daß guter Gartenboden, der sich mit Wasser gesättigt hatte, einen Aufguß gab, der 0,001 trocknes Extract gab. In den in diesem Kapitel vorhin erzählten Versuchen sogen Pflanzen, die in die Auflösung solches Extracts gestellt worden, mit dem Wasser nur den vierten Theil des darin aufgelösten ein; eine Pflanze also, deren Nahrung dieses Extract ausmachte, würde ihre trockne Masse nur um $\frac{1}{4}$ Pfund vermehren, wenn sie 1000 Pfund des Aufgusses eingesogen hätte. Eine jährige Pflanze, z. B. eine Sonnenblume (*Helianthus annuus*), konnte von ih-

rem Keimen an in vier Monaten 8 Pfund im grünen Zustande und 1 Pfund im trocknen schwer werden. Diese hätte, wie durch mehrmahliges Wiegen zu verschiedenen Epochen ihrer Vegetation gefunden wurde, nicht mehr als 200 Pfund Wasser oder Aufguß in vier Monaten einsaugen und ausdünsten können, wenn man mit Nales animmt, daß die Menge der Einsaugung und Ausdünstung in 24 Stunden dem halben Gewicht des frischen Helianthus gleich komme. Die Menge des in jenen 200 Pfund befindlichen Extracts beträgt 100 Grammen oder $\frac{1}{2}$ Pfund und hiervon würde die Pflanze, dem obigen zu Folge, nur den vierten Theil oder 25 Grammen aufgenommen haben. Hierzu ist noch die Kohlenäure zu rechnen, welche wir oben in dem Aufgusse befunden haben; die auf 70 Grains (3,7 Grammen) zu schätzen ist, wovon sich aber die Pflanze nur die Hälfte dieses Gewichtes assimilirt, indem sie einen Theil davon durch Zersetzung in ihre Bestandtheile als Gas wieder ausgiebt. Der Helianthus hat also aus dem Boden $25 + 1,85$ von seiner trocknen Substanz geschöpft, die nur ungefähr $\frac{1}{10}$ seines ganzen Gewichtes im trocknen Zustande ausmachen. Dieser Ueberschlag ist ohne Zweifel weit von strenger Genauigkeit entfernt, aber laßt die Menge der Nahrungsmittel, welche die Pflanze aus dem Boden schöpft, in jener Schätzung zwey oder drey Mahl zu groß oder zu klein seyn, so bleiben die wesentlichen und allgemeinen Resultate, auf die es hier angesehen ist, eben so wohl dieselben: daß nämlich die trockne Masse der Pflanze, abgesehen vom Wasser, nur zum kleinern Theil von dem Extract des Erreichs, den Gasarten und allen im Wasser auflösblichen Bestandtheilen, die aus dem Boden in die Wurzeln der Pflanzen dringen, herrühren. Gleichwohl treten sie immer sehr merklich in die Pflanze ein, und haben als Nahrungsmittel, ihrer kleinen Menge ungeachtet, auf das Wachsthum derselben einen sehr mächtigen Einfluß. Es ergibt sich zuletzt, daß das Wasser, welches die Pflanze theils aus dem Boden, theils aus der Atmosphäre schöpft und verdichtet, den größten Theil des Gewichtes der trocknen Masse der Pflanze ausmache; daß der Kohlenstoff theils im gasförmigen Zustande aus der Atmosphäre in größerer Menge als aus irgend einer andern Quelle, der Stickstoff die Salze und Erden hingegen von den durch die Wurzeln

ingesogenen Auflösungen der extractartigen und salzigen Theile des Erdreichs und den in der Atmosphäre schwimmenden thierischen und vegetabilischen Theilchen dargereicht werde.

Neuntes Kapitel. Beobachtungen über die Asche der Gewächse. Man hat schon längst eingesehen, daß gleiche Gewichte von verschiedenen Gewächsen ungleiche Mengen Asche geben, ist aber nicht zur gemeinschaftlichen Quelle dieser Erscheinung gegangen. Man hat weder den Ursprung noch die Ursache der Verschiedenheit der Asche aufgesucht. Die Commissarien über die Salpeterfabrication in Frankreich, so wie Kirwan und Rüdert fanden, daß leichte Gewichte trockner krautartiger Gewächse mehr Asche geben als holziger, welches von allen, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigten, bestätigt wurde. Die Beobachtungen, die Berthollet machte, gewähren eine sehr schöne Anwendung dieses Grundsatzes, indem er fand, daß der Stamm der Bäume weit weniger Asche, als die Zweige, und diese weniger als die Blätter gaben. An diese von ihm gefundenen Resultate muß man sich halten, seine andern Behauptungen: 1. daß Pflanzen, trocken verbrannt, weniger Asche geben, als wenn sie frisch verbrannt worden; 2. daß das gesaulte Holz weniger gebe, als das gesunde; 3. daß die zur Zeit der Reife verbrannten mehr geben, als vor oder nach derselben; 4. daß die Gewächse, in Allgemeinen, um so viel mehr im Wasser auflösbliche Salze geben, je mehr die Asche beträgt, scheinen modificirt werden zu müssen. Unter seinen vielen Einäscherungsversuchen sind nur sehr wenige, die er mit ganz trocknen Pflanzen und solchen, die unvermengt waren, angestellt hat, und aus solchen unbestimmten Angaben, wie $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ trocken, kam man für unsern Behuf keine Resultate ziehen, nemgleich seine Untersuchungen für seinen Zweck, die Darstellung der Pottasche im Großen, nützlich sind. (Annales de Chimie T. XIX. P. 157)

Saussure hat viele Einäscherungsversuche sehr mannigfaltiger Pflanzen und Pflanzentheile in verschiedenen Epochen ihrer Vegetation und Analysen der erhaltenen Aschen angestellt, deren Resultate er in mehreren Tabellen aufgeführt und aus denen er nachher allgemeinere Resultate gezogen hat. Krautartige Gewächse wurden dazu mit

Außschluß der Wurzel gesammelt und alle übrige Unreinigkeiten möglichst vermieden. Das Eingefammelte wurde in einem trocknen Orte aufbewahrt und nachdem es trocken war, noch einige Wochen in einem bis 20° R. geheizten Zimmer gelassen, worauf dann die Ausgicht an trockner Masse bestimmt wurde. Es zeigte sich dabei, daß auch einzelne Pflanzen, nach den verschiedenen Epochen ihrer Vegetation, bei einerlei Hitze eine verschiedene Trockenheitsstufe erreichten: im Allgemeinen schienen jüngere Gewächse vollkommener auszutrocknen als ältere derselben Art, welcher Umstand freilich eine geringe Unsicherheit in den Resultaten bewirken muß. Das Einsächern geschah auf einer eisernen Platte und vollends in einem neuen irdenen Tiegel. Die Producte der Einsächerungen wurden, so wie sie aus dem Tiegel kamen, noch heiß gewogen und demnachst analysirt.

Saussure fand es bestätigt, daß holzige Gewächse weniger Asche geben, als krautartige. Da nach den Versuchen im vorigen Kapitel die Gewächse Erden und Salze nicht anders als im aufgelöbsten Zustande in ihr Inneres dringen lassen, so müssen sie um so mehr Asche enthalten, je stärker ihre Ausdünstung und Einsaugung (die sich einander untergeordnet sind) ist. Nun aber sind diese nach den Beobachtungen des Hales und Bonnet bei den krautartigen Gewächsen größer, als den holzigen. Unter den letztern dünsten die immergrünen nach Hales weniger aus, als die, welche im Winter ihre Blätter verlieren und letztere geben auch mehr Asche. Zwar dünsten die Blätter der immergrünen Bäume das ganze Jahr durch aus; aber im Winter ist die Ausdünstung sehr klein oder fast sogar nicht zu rechnen und wahrscheinlich verlieren sie in dieser Jahreszeit vom Auswaschen durch den Regen eben so viel, als sie aufnehmen. Die Blätter sind der Hauptstich der Ausdünstung: sie geben auch mehr Asche als die Zweige; auch viel mehr als die Früchte, die nach Hales weniger ausdünsten, als die Blätter. Die Rinde, der Sitz der Ausdünstung des Stammes, giebt viel mehr, als das darunter befindliche Holz. Die Menge der Asche, welche man aus den Blättern erhält, wächst in dem Maße, als sie älter werden. Dies ist jedoch nicht mehr auf ganze jährige Gewächse anwendbar, die man mit allen abgestorbenen Theilen sammelt und verbrennt: diese geben um so

eniger, je älter sie geworden sind, weil sie die Ältern, an sich reichsten, Blätter ganz verlieren oder diese doch verfallen etc. und in diesem Zustande ihre ausdehlichen Bestandtheile dem Regen-, Thau- und selbst dem Ausdünstungswasser abgeben. Von zwey Portionen frischer Haselstrauchblätter, wovon die eine vor dem Trocknen und Einäschern mehrere Mal mit kaltem destillirtem Wasser gewaschen worden, gab die letztere weniger Asche. Könnte man in nem einzigen Blatt einer jährigen Pflanze das Verhältniß der Asche in verschiedenen Perioden, bis es anfangt abzunehmen, verfolgen, so würde man wahrscheinlich finden, was die Beobachtung an den Baumblättern zeigte. Man muß sich jedoch nicht dadurch täuschen lassen, daß der Gesalt an Asche grüner Gewächse bei den alten größer zu seyn scheint, als in einem gleichen Gewicht junger. Dies lehrt daher, daß die Gewächse, je älter sie sind, desto weniger Vegetationswasser und desto mehr trockne Masse enthalten. In dem Stamm der Bäume häuft sich die Asche nicht immerfort an, sondern wenn der Splint zu Holz erstarrt, so giebt er einen Theil seiner Asche an die aufsteigenden Säfte ab. Ein gesaultes Gewächs giebt, bei gleichem Gewicht, mehr Asche, als dasselbe ungesaulte; 100 Theile versaultes Holz mehr als 100 gesundes¹⁴⁾, wosfern es nicht etwa während der Fäulniß durch Wasser ausgewaschen ist.

Die vergleichende Analyse zeigt, daß die Dammerbe alle die herrschenden Bestandtheile enthalte, die in der Asche der Gewächse vorkommen, und der auflöbliche Theil derselben in größerer Menge als der unauflöbliche. Ihr Vorhandenseyn in der Pflanze ist also ganz natürlich, und ihre Abwesenheit müßte viel eher verwundern. Die Beschaffenheit des Bodens hat, alles übrige sonst gleich gesetzt, auf die Menge der Asche großen Einfluß. Wir sahen oben ein Beispiel am *Polygonum persicaria*, welches in reinem und in Salzwasser gewachsen war; 100 Theile getrockneter, zur Blüthezeit gesammelten Bohnen, die in destillirtem

14) Soll dies bedeuten: von zwey gleichen Theilen, deren der eine die Fäulniß überstanden hat, giebt der letztere mehr? sonst versteht es sich, nach des Verfassers Grundsätzen, schon von selbst, da das Holz durch die Fäulniß viele seiner Bestandtheile verliert, und das Verhältniß anderer dadurch vergrößert wird. G.

Wasser an einem bedeckten Orte, in Sand, welcher sich in freistehenden Gläschen befand, und in offenem Boden im Garten gewachsen waren, gaben 3,9, 7,5 und 12 Theile Asche. Das Verhältniß der Bestandtheile der Asche steht fast immer in Beziehung mit dem der Bestandtheile des Bodens. Die Asche von Pflanzen, die in einem Erdreich wachsen, welches von einem kiesigen Boden kommt, ist, unter übrigens gleichen Umständen, reicher an Kieselerde, und ärmer an Kalk, als die, welche auf einem kalkigen Boden wachsen. Dieser Unterschied ist jedoch nur merklich, insofern die extractiven Bestandtheile dieser Bodenarten abweichende Verhältnisse jener Erdarten enthalten. Aus dem Gegentheil erklärt sich das ganz gleiche Resultat, welches Lampadius erhielt, als er in ganz verschiedenen Erden Roggen baute. Er vergaß den Kuhmist, womit er düngte, zu zerlegen, welcher allein dem Roggen Nahrung gab; man kann aus jenem Versuch nur schließen, daß die Erden nicht in die Pflanzen übergehen, wosfern sie nicht in Auflösung sind.

In dem Folgenden soll untersucht werden, warum die auf einerlei Boden wachsenden Pflanzen die Bestandtheile ihrer Asche in verschiedenem Verhältniß enthalten, und warum selbst in einzelnen Theilen desselben Gewächses dieses Verhältniß abweicht. Die Erklärungen werden bisweilen nicht ganz genügen, indem sie oft von der Kenntniß der Pflanzenorganisation abhängen: aber sie sind weniger absurd, wie die, welche den Pflanzen ein Schöpfungsvermögen aller Elemente zuschreiben, und können, wenn auch sie irrig sind, wenigstens auf neue Beobachtungen die Aufmerksamkeit richten. Wir wollen die vorzüglichsten Bestandtheile der Aschen einzeln durchgehen.

Die Salze mit alkalischer Basis (Kali, Natrum) bilden ohne Vergleich den größten Antheil der Asche einer grünen krautartigen Pflanze, bei welcher alle Theile sich noch im Wachsthum befinden; auch in der Asche der Baumblätter bilden sie den größern Theil. Dies ist selbst der Fall, wenn die Gewächse auf einem schlechten Boden standen; es darf aber nicht Verwunderung erregen, da die Asche von dem Extract aus ganz ungebautem Erdreich wenigstens die Hälfte ihres Gewichts davon gab. Wenn dies aber auch nicht der Fall wäre: es ist oben gezeigt worden, daß die verschiedenen in einer Auflösung

beständigen Substanzen in desto größerm Maße in die Pflanze eingehen, je weniger löslich sie sind, und jene Salze sind es unter allen übrigen Bestandtheilen des Extracts sicher am wenigsten. Das Verhältniß dieser Salze in der Asche wird im Verlaufe der Vegetation nie vermehrt, meistens aber vermindert. Dies gilt nicht bloß für die jährigen Gewächse, sondern auch für die Blätter der ausdauernden.

Eine Pflanze, die aus der Erde hervorgekommen ist, Blätter, die eben ausgebrochen sind, enthalten in dieser Epoche so viel und gewöhnlich mehr, als zu irgend einer spätern Zeit; der Verlust daran ist in einer gleich langen spätern Periode größer, als in einer mittlern. Durch Waschen vor dem Trocknen und Einäschern verlieren die Blätter von allen Bestandtheilen der Asche am meisten von diesen Salzen. Die Asche der Rinde enthält weit weniger, als die des Holzes und Splints; die Rinde erneuert sich nur sehr langsam, sie ist das ganze Jahr durch dem Auswaschen durch den Regen und Thau ausgesetzt, sie ist mit einer abgestorbenen Substanz, der Oberhaut oder dem Kork beladen, sie muß also mehr als irgend ein anderer Theil dieser am leichtestausscheidlichen Salze beraubt werden. Es scheint indessen dieser Umstand den angezeigten Ursachen nicht allein zugeschrieben werden zu können. Die Asche des ganz ausgebildeten Holzes ist fast eben so mit jenen Salzen beladen, wie der Splint, was besonders ist, da doch die Menge der Asche überhaupt, wenn letzterer in ersteres übergeht, vermindert wird. Aber das gesunde Holz ist keine todte Substanz, es dient zu Canälen, in welchen der Saft aufsteigt; diese sind aber wahrscheinlich enger als im Splint, und lassen daher nur die flüssigsten Säfte durch; überdies ist das Holz gegen den Einfluß der Atmosphäre, Regen ic. geschützt. Es scheint daher, daß die Holzarten ein so größeres Verhältniß von alkalischen Salzen in ihrer Asche enthalten müßten, je härter sie und je dichter demnach ihre Kanäle sind, und je weniger daher das Regenwasser in ihre Substanz eindringen kann. Die Asche von den Samen der Gewächse enthält mehr von diesen Salzen, als die der Pflanzen, von welchen sie kamen, nahe so viel, wie die Asche der Pflanzen in der ersten Periode ihres Wachstums, in welcher sie das meiste geben. Die meisten Samen haben sehr dichte Hüllen, wodurch sie gegen

die atmosphärischen Einflüsse geschützt sind, sie dünnen wenig aus, und müssen also ihre Salze behalten; sie können auch mit der Pflanze nur durch sehr feine Canäle zusammen, die nur die flüchtigsten Säfte eindringen lassen. Die Häute und Schlauben der Samen enthalten etwas weniger als das Mehl.

Die phosphorsauren Erden, nämlich die phosphorsaure Kalk- und Zinkerde bilden in dem Extract der Dammerde eine im Wasser auflöbliche Verbindung, welche nur die Natur hervorzubringen weiß. Es ist unbekannt, ob diese erdigen Salze dem Extract wesentlich sind; was dies auch sey, wenn wir von ihrer Auflöslichkeit im Wasser sprechen, so verstehen wir nur die in Verbindung mit den extractiven Theilen. Eben so in Hinsicht der Kieselerde, der Kalkerde, und der Metalloxyde. Nach dem Salzen mit alkalischer Basis machen diese mit erdiger immer den größten Theil der Asche aus; sie befolgen in Hinsicht ihrer relativen Menge fast immer denselben Gang; Blätter, Weizen vor dem Trocknen und Einäschern wächst, verlieren nach den alkalischen das meiste an diesen erdigen Salzen. Man muß voraussetzen, daß die letztern nach den erstern die dünnsten und am wenigsten schleimigen unter den festen Bestandtheilen des Extracts sind. In Hinsicht der Menge in verschiedenen Epochen der Vegetation gilt von ihnen dasselbe, was von den vorigen Verbindungen gesagt worden: sie ist am größten, wenn sie sich eben entwickelt haben. Daß die Menge der phosphorsauren Erden zur Zeit der Reifung der Samen, wenn diese zahlreich sind, zunehmen scheint, ist eine Täuschung. Die Asche der Samen ist reichlich mit phosphorsaurem Kali versehen, und dagegen von kohlensaurem Kalk entblößt; die Asche der Blätter und Stengel dagegen enthalten zur Zeit der Reife des Samens nur wenig oder gar kein phosphorsaures Kali und dagegen kohlensauren Kalk. Wird die ganze Pflanze eingeäschert, so wird das phosphorsaure Kali in dem einen Theile durch den kohlensauren Kalk des andern zersetzt, und der phosphorsaure Kalk erscheint in der Asche in größerer Menge, als er wirklich in der Pflanze ist. Die Samen enthalten die phosphorsauren Erden zwar in größerer Menge, als die Stengel, allein die Summe der in beiden enthaltenen giebt noch nicht die Gewichtsvermehrung derselben in

in der Asche der ganzen Pflanze. Die Rinde der Bäume enthält in ihrer Asche weniger phosphorsaure Erden als der Splint; die Ursache ist dieselbe, die bei den alkalischen Salzen angegeben worden. Die Asche des Splints enthält mehr, als die des Holzes, was der oben angeführten Verminderung der Asche im letztern überhaupt entspricht, aber mit der bemerzten Vermehrung der Salze mit alkalischer Basis im Widerspruch steht, der oben, vielleicht nicht ganz genügend, zu heben versucht worden; es ist möglich, daß die Theile, welche zu wachsen aufhören, ihre Phosphorsäure verlieren oder zersetzen lassen, und bloß die erdige Basis zurückhalten. Das größere Verhältniß der phosphorsauren Erden in den Körnern des Weizens und Hafers, als in den Halmen, so Bauquelin bemerkte, hat sich auch in mehreren andern sehr verschiedenen Pflanzen gefunden. Durch die Einwirkung des Kali auf die phosphorsaure Ammoniantalkerde, die er mit Fourcroy vor der Verbrennung in einigen Samen fand, wird wahrscheinlich die große Menge phosphorsaures Kali erzeugt, welches mehrere Aschen enthalten; jedoch gewiß auch durch Zersetzung der bloßen phosphorsauren Kalk- und Talkerde.

Ein anderer Bestandtheil der Asche, die Kalkerde, oder der kohlensaure Kalk nimmt mit dem Alter der Pflanzen in derselben an Menge zu, indem das Verhältniß der vorhin durchgegangenen Bestandtheile vermindert wird: vor dem Trocknen und Einäschern mit Wasser gewaschene Blätter gaben mehr Kalk. In Pflanzen daher, in welchen, wie in den Bohnen, durch eine besondere Anlage das Verhältniß der Salze während ihrer Vegetation nur wenig verändert wird, nimmt die Menge des kohlensauren Kalks in der Asche nicht merklich zu. Aus grünen krautartigen Pflanzen, deren Theile sämtlich in vollem Wachsthum sind, beträgt der kohlensaure Kalk in der Asche nur sehr wenig, welches aber daher rührt, daß er das phosphorsaure Kali, aus welchem dann die salzigen Theile der Pflanze großen Theils bestehen, zersetzt und zu phosphorsaurem Kalk wird. Daher kann man aus manchen Pflanzen, z. B. den grasartigen, vor ihrer gänzlichen Entwicklung, gar keinen erhalten, woraus man aber nicht auf seine gänzliche Abwesenheit schließen darf. Aus dem Vorigen ergibt sich schon, daß die Asche der Rinde der Bäume sehr viel und weit mehr als der Splint an kohlensaurem Kalk enthalten müsse,

und die des Holzes mehr als die von Splint; so wie das die Asche der meisten Samen keinen enthält, weil in ihnen sehr viel phosphorsaures Kali befindlich ist. Die Samen einiger Arten von Lithospermum erregen mit Säuren ein schwaches Aufbrausen: sie enthalten vor dem Verbrennen kohlensaure Kalkerde oder Talkerde, die sich aber nach der Einäscherung doch vielleicht nicht in kohlensaurem Zustande finden mögten.

Die Kiesel-erde ist in den Pflanzen, wenn diese noch jung und in vollem Wachsthum sind, in den eben aufgetriebenen Blättern, immer nur in sehr kleiner Menge vorhanden; ihr Verhältniß in der Asche vermehrt sich in dem Maße, wie die Gewächse bei dem Fortgange der Vegetation an den Salzen verlieren, daher nimt es auch nicht merklich zu, wo diese letztern in allen Wachstumsperioden fast in gleicher Menge vorhanden sind. Es wurden Körner von Mais und Weizen zu gleicher Zeit auf demselben Boden gesät. Einen Monat nach dem Aufgehen waren alle Theile des erstern in vollem Wachsthum; die untern Blätter des Weizens waren, obgleich er gut stand, schon trocken oder gelb; die Asche des erstern gab jetzt 0,08, die des letztern 0,12 Kiesel-erde. Einen Monat nachher, zur Blütezeit, vegetirte der Mais noch wie vorher, und gab auch jetzt 0,08 Kiesel-erde; der Weizen hatte nun noch mehr gelbe Blätter, und gab 0,32. Diese Beobachtungen zeigen, wie durch sehr einfache Ursachen in Pflanzen, die auf einerlei Boden wachsen, eine verschiedene Beschaffenheit der Asche nach Verschiedenheit ihrer Vegetation hervorgebracht werden kann, angenommen auch, daß sie aus diesem Boden einerlei Nahrung ziehen, welche sie aber wahrscheinlich bei Eintritt derselben nach der mehr oder weniger weiten Oeffnung ihrer Poren modificiren. Die meisten Gräser haben mehr Kiesel-erde als andere Gewächse: man kann daraus schließen, daß sie weit mehr aufnehmen und verlieren, als andere; nicht zu sagen, daß die Poren ihrer Wurzeln weiter sind, als die anderer Pflanzen, denn sie könnten vielmehr enger seyn; da die Gräser in ihrer Jugend weniger kohlensauren Kalk enthalten. Man darf nur zugeben, daß sie weit stärker einsaugen und außersondern, und wirklich findet man bei mehreren eine besonders merkliche Ausdünstung (Senebier, Physiologie végétale T. 4. P. 87.) Die von den Hülfsen befreiten Samen enthalten weniger Kiesel-erde, als der

Stengel. Bei den Bäumen finden in Hinsicht der Kiesel-erde Verhältnisse statt, deren Grund nicht aufzufinden ist: der Stamm derselben enthält in seinen verschiedenen Theilen nur wenig und oft fast gar keine Kiesel-erde, während seine Blätter, besonders im Herbst, damit beladen sind.

Bei den Metallen findet in Hinsicht ihres Verhältnisses in der Asche dieselbe Progression Statt, wie bei der Kalk- und Kiesel-erde: die Blätter der Bäume und die krautartigen Pflanzen enthalten später mehr davon; gewaschene Blätter enthalten mehr. Die Asche der Samen enthält ein geringeres Verhältniß, als die von dem Stengel. Auch die reinste Dammerde enthält sie immer sehr reichlich und stets in größerer Menge als die Pflanzen, welche in ihr wuchsen.

Ob die Atmosphäre Einfluß auf die Asche der Gewächse habe und diese Erden und Salze aus derselben ziehen, kann man finden, wenn man Gewächse in bloßem destillirten Wasser wachsen läßt und die Asche der entwickelten Pflanzen mit der einer gleichen Menge Samen vergleicht. 41 Samen von Bohnen (*Vicia faba*) wurden in die erweiterten Hälse von eben so viel Gläsern gelegt, deren jedes 30 Cub. Zoll Wasser enthielt. Sie wuchsen vor einem Fenster an freier Luft und Sonne, vor Regen geschützt, wurden einen Fuß und mehr hoch und blüheten auch; aber ihre Stengel waren sehr schwach und die Blume fast unkenntlich. Nach $2\frac{1}{2}$ Monaten, gleich nach und während der Blüte, wie sie schon anfangen abzunehmen, wurde dem Versuch ein Ende gemacht. Sie hatten 900 Ez. Wasser absorbiert; die Gläser enthielten noch 200 Ez. Wasser, welches nach dem Verdunsten 5,8 Decigrm. (11 Grains) Rückstand ließ, der durch Verbrennen $1\frac{1}{2}$ Gr. Asche gab, die aus drey Theilen Kalk, einem Theil Kiesel-erde und einer Spur alkalischer Salze bestand. Folgendes ist eine Uebersicht der Resultate dieses Versuchs.

Die Bohnen wogen vor dem Versuch	—	79,135 Grmm.	($2\frac{1}{2}$ Unze 51 Grains)
Die Pflanzen getrocknet	85,337	—	($2\frac{1}{2}$ — 5 —)
Das obige Gewicht Bohnen gab vor dem Versuch	Asche	—	2,601 (49 Gr.)
Die Pflanzen gaben	3,024		(58 —)

Die Asche enthielt von den unvegetirt. Bohnen	von den vegetirt.	58 Gr. Asche von dem freien Lande gewachsen
Kali — 10,9	13.	33,2
Phosphorf. Kali 2,15	19,25	0,
Salzf. und Schwefelsaures Kali 1,4	2,5	7,
Phosphorf. Erden 13,68	17,5	8,7
Kohlens. Erden 0,	0,	3,
Kieselerde 0,	eine Spur	1,2
Nickeloxide 0,25	0,25	0,25

Die Pflanzen gaben also 9. Gr. mehr Asche als die Bohnen. Man kann, glaubt *Eauisure*, aus dieser geringen Gewichtszunahme wohl nicht schließen, daß die Pflanzen sie sich selbst aus dem Wasser und den Gasarten gebildet haben, sondern sie rührte aus der Atmosphäre her. Man wüßte, wie schnell sich ein Körper an der Luft mit Staub bedeckt (und die 41 Pflanzen boten ihr fast zwei Monate durch eine Fläche von mehr als einem Quadratfuß dar), und man müßte weniger darüber sich wundern, daß diese Zunahme Statt fände, als wenn sie nicht erfolgte; die Größe derselben wäre gar nicht übernatürlich; überdies wäre das destillirte Wasser nie rein, sondern enthalte, wie seine Verderbniß zeige, fremdartige Bestandtheile, die man nicht schätzen könne, da sie mit verdunsteten. Die Atmosphäre setzte hier alle gewöhnliche Bestandtheile der Asche an die Pflanze ab, vorzüglich aber Kalk; dieser zersetzte einen Theil phosphorsaures Kali und bildete phosphorsauren Kalk; ein kleiner Theil Kali verdunstete während der Vegetation.

Dies sind, größten Theils nur in ihren Resultaten, die Versuche, die der Verfasser über seinen Gegenstand anstellte. Ob seine Ansicht die richtige sey, ob sie uns nicht vielmehr ganz vom rechtem Wege abführe, ob die Natur, in ihrem regesten Leben, wirklich so total todt ist, wie sie seine Ansicht uns darstellt, das mag eine künftige Kritik untersuchen.

N o m i n a l r e g i s t e r
ü b e r d e n v i e r t e n B a n d.

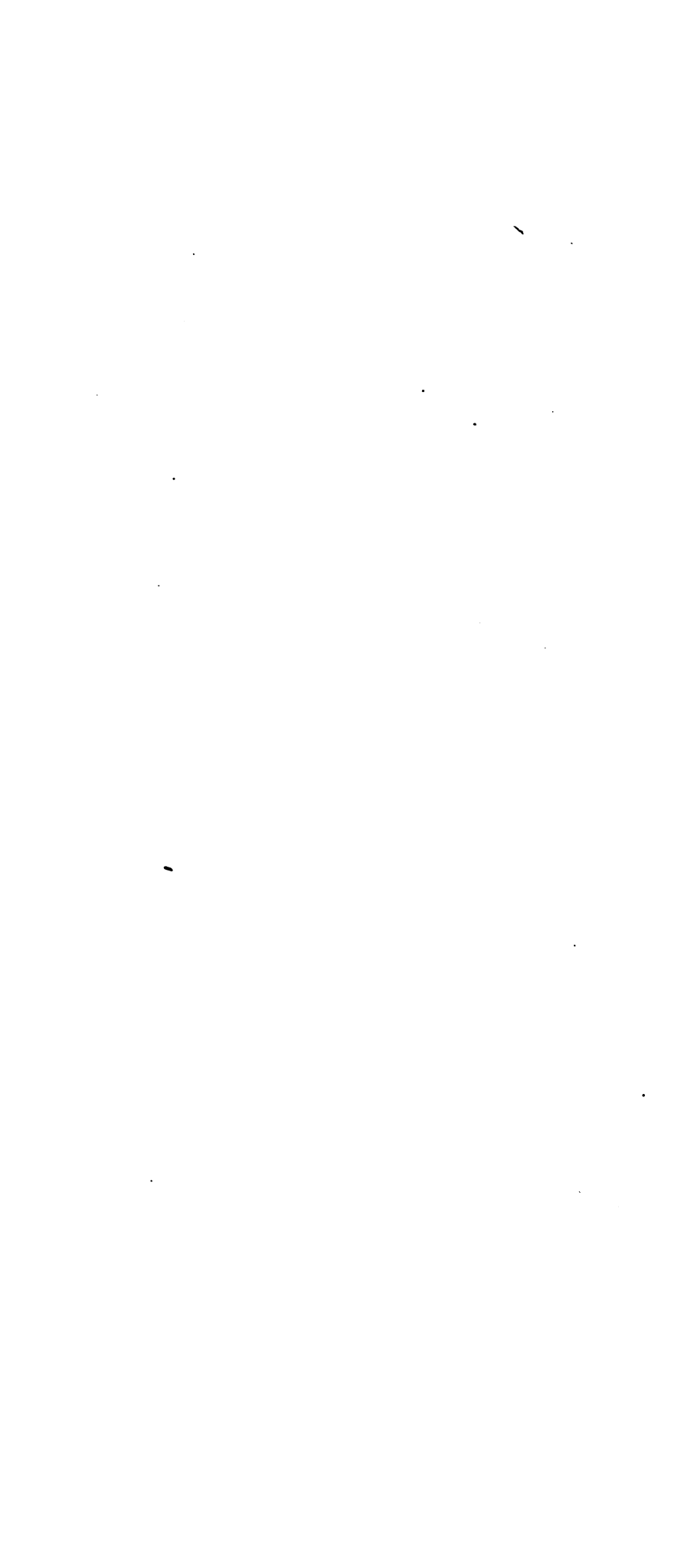
- B**emmelen, van. Grondbeginselen ic. S. 549.
- Berthollet**. Schreiben desselben über v. Humboldt's chemometrische Arbeiten. S. 542 — 544.
- Berzelius, J.** Versuche über die Färbung der Thierknochen durch genossene Färbereröthe. 119 — 133.
- Bouillon-Lagrange**. Ueber die Milch und die Milchsäure. 560 — 564.
- Bucholz, C. F.** Beiträge zur nähern Kenntniß der chemischen Verhältnisse des Urans zu andern Substanzen. Erster Theil 17 — 49. Zweyter Theil 134 — 160. Analyse eines granatförmigen Fossils vom Thüringewald-Gebirge 172 — 182. Chemische Untersuchung einiger Gattungen und Arten der kohlenfauren Kalkordnung 410 — 425. Wiederholte Untersuchung der hallischen sogenannten reinen Thonerde 445 — 446. Beiträge zur nähern Kenntniß des Molybdäns 598 — 655.
- Bünger, C.** Absonderung des Kupfers in regulinischer Gestalt in einer Auflösung desselben in verdünnter Schwefelsäure 444 — 445.
- Cadet, C. L.** Knoblauch als Gummiextract 218.
- Chenevix, R.** Neuer Windofen 222 — 223. Ueber das Balsabium 219.
- Collet-Descotils, H. B.** Untersuchung eines eisenschüssigen Sandes 183 — 187.
- Cossigny**. Angabe eines Säbrungsmessers 214 — 215.
- Davy, Humphry**. Ueber die Mischung zusammenziehender Substanzen u. s. w. 343 — 392.

II. Nominalregister über den vierten Band.

- Descroizilles. Ueber die zum Feuerlöschern nöthige Menge 331 — 335.
- Deimann, J. R. Over den Steen en Metaalregen 544.
- Edelkrans, von. Beschreibung eines neuen papirnen Topfes 317 — 319.
- Elmbie, Dr. Bemerkungen, den Uebergang der Seifen in eine Fettmasse betreffend 439 — 444.
- Einbof, H. Bemerkungen aus einer Analyse der Erdäpfel (Solanum tuberosum) 315 — 317. Chemische Untersuchung der Erdäpfel 455 — 508. Ueber einen besondern Zustand der Kuhmilch 577 — 580.
- Favre. Ueber die Auflösung des Schwefels in Aether und Alkohol 227 — 223.
- Fourcroy. Ueber ein neues Mineral aus Isle de France 524 — 530.
- Gay-Lussac. Ueber die Mischung der atmosphärischen Luft aus großen Höhen 446 — 448.
- Gehlen, A. F. Nachtrag zu Thomson's Abhandlung über die Bleiogyde 112 — 114.
- Grimm. Ueber das Vermögen verschiedener Flüssigkeiten, den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft zu absorbiren 161 — 171.
- Grindel. Ueber Kautschungen mit oxygenirter Salzsäure. 126.
- Hatchet, E. Versuche und Beobachtungen über verschiedene Begirungen des Goldes 50 — 91.
- Juch. Ueber die Auflösung des Kautschucks in Schwefeläther 226 — 227.
- Klaproth. Vom Zucker des Johannisbrodtbaumes 326 — 327. Von dem Himmelsmanna in Sicilien 328 — 329. Chemische Untersuchung eines gummitigen Pflanzensaftes vom Stamm einer Ulme 329 — 331.
- Kampadius, W. A. Schreiben desselben, ersparende Versuchs-Versuche betreffend 115. Beiträge zur Erweiterung der Chemie 197 — 210. Aeltere Beobachtungen über das Nickel 288 — 291.
- Laugier. Analyse eines aus der Luft gefallenen Steins 531 — 534. Analyse des Cyanits 534 — 536. Analyse des grauen glasartigen Strahlsteins aus dem Walliserlande 535 — 539.

- Beroug.** Ueber das Gummi im Hyacinthus non scriptus 215.
Manson, van. Dissertatio chemico-medica etc. 546.
Mons, J. B. van. Ueber das Vorkommen des sauren schwefelsauren Kali auf drei Säurestufen 572 — 577.
Naözen, Dan. Eric. Vortheilhafte Abänderung des gewöhnlichen Blaserobrs 337.
Rasse, W. Schreiben Meteorsteine, Baryt und Salzfäther betreffend 657 — 658.
Pavillon. Verfahren bey Färbung des türkischen Roths 569 — 572.
Pruss. Ueber die Schwefelalkalien 300 — 314. Ueber die metallischen Schwefelverbindungen 383 391. Ueber die Rothgiltigerze 502 — 523.
Richter, J. B. Nachtrag zu Sürsen's Bemerkungen über das nöthige Verhältniß der Schwefelsäure zum Salpeter 194 — 196. Niccolanum, ein neu entdecktes Metall 392 — 401. Ueber die sicherste Reinigung des Urankalks etc. 402 — 410. Analyse des Rothenburger Kupfervitriol-Mutterlaugeusalzes 564 — 569.
Ritter, J. W. Ueber ein von Bucholz beobachtetes galvanisches Phänomen 253 — 287.
Roloff, C. Einige Bemerkungen über die chemische Nomenclatur 554 — 559.
Sage, S. G. Ueber die Anwendung des Zinks zu Münzen in China 224 und des Amiants 225.
Saussure, Theod. de. Recherches chimiques sur la végétation 659 — 711.
Schulze, J. A. Versuch zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile des Selignettensalzes 210-213. Analyse der sogenannten Soda hungarica calcinata 213 — 214. Berichtigung des Verhältnisses der Bestandtheile des Alkohols, des Zuckers, des Olivenöls und des Waxes, welche Lavoisier angegeben hat, nach den neuern Erfahrungen 335 — 337. Versuch zur Bestimmung des specifischen Gewichts des festen Quecksilbers 434. Berichtigung des quantitativen Verhältnisses der zur Bereitung des Libavischen Seifens anzuwendenden Materialien 435 — 438.

- Seguin. Ueber die Edmischgerberey 448 — 449.
- Simon. Beschreibung einiger Analysen verschiedener Arten Kalksteine 426 — 433.
- Smith und Cuchet. Filtriermaschine 449 — 452.
- Süersen, J. F. Ueber die Verschiedenheit der Amelkorngröße von der Essigsäure 3 — 16. Bemerkungen über das richtige Verhältnis der Schwefelsäure zum Salpeter, in Rücksicht auf die Education der reichlichsten Menge Salpetersäure 188 — 191. Anmerkung zu dem Nachtrag des Herrn Dr. Richter's obiger Abhandlung 553 — 554.
- Swaan, J. S. Handboek van een Samenstel der Scheikunde 545.
- Tennant. Neues Metall in der Platina 221.
- Teylersche Stiftung zu Harlem. Preisfrage derselben 559 — 560.
- Thénard. Abhandlung über das Nidel 281 — 287. Abhandlung über Cadet's rauchende arsenikalische Flüssigkeit 292 — 299.
- Tissier, M. Essai sur la Théorie des trois élémens, comparée aux élémens de la Chimie pneumatique 546 — 552.
- Thomson, Thomas. Ueber die Blegogide 92 — 112.
- Wauquelin. Vergleichende Untersuchung verschiedener Sorten Alaun 319 — 326. Analyse einer Flüssigkeit, welche dazu diene, Zeug wasserdicht zu machen 338 — 340.
- Westring, J. P. Versuche aus den mehrsten Flechtenarten Farbestoffe zu bereiten 231 — 253.
- Willis, Thom. Ueber das Gummi des Hyacinthus non scriptus 218.
- Winterl. Neue Versuche zur Darstellung der Andronie 583 — 597.
- Wollaston. Neues Metall in der Platina 221.
- Ypey, A. Systematisch Handboek der beschouwende en werkdadige Scheikunde 545.











JUL 11 1934

